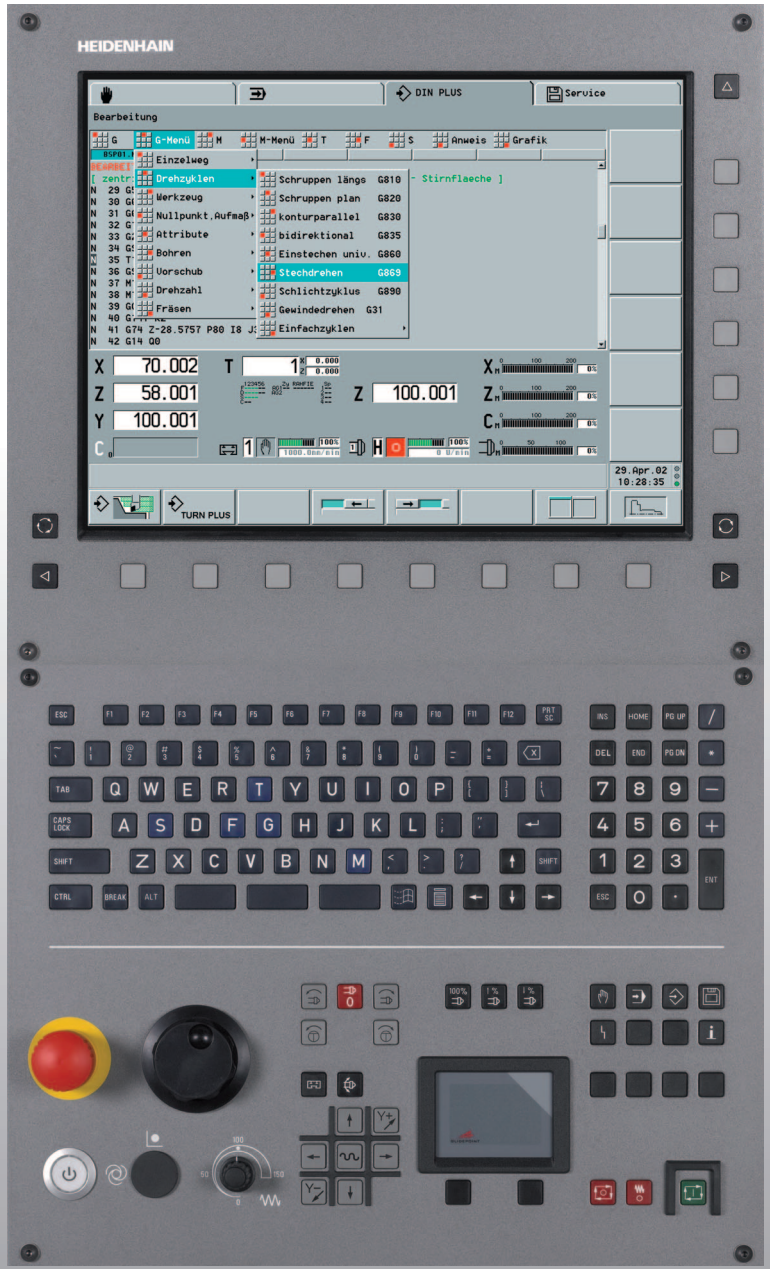
HEIDENHAIN

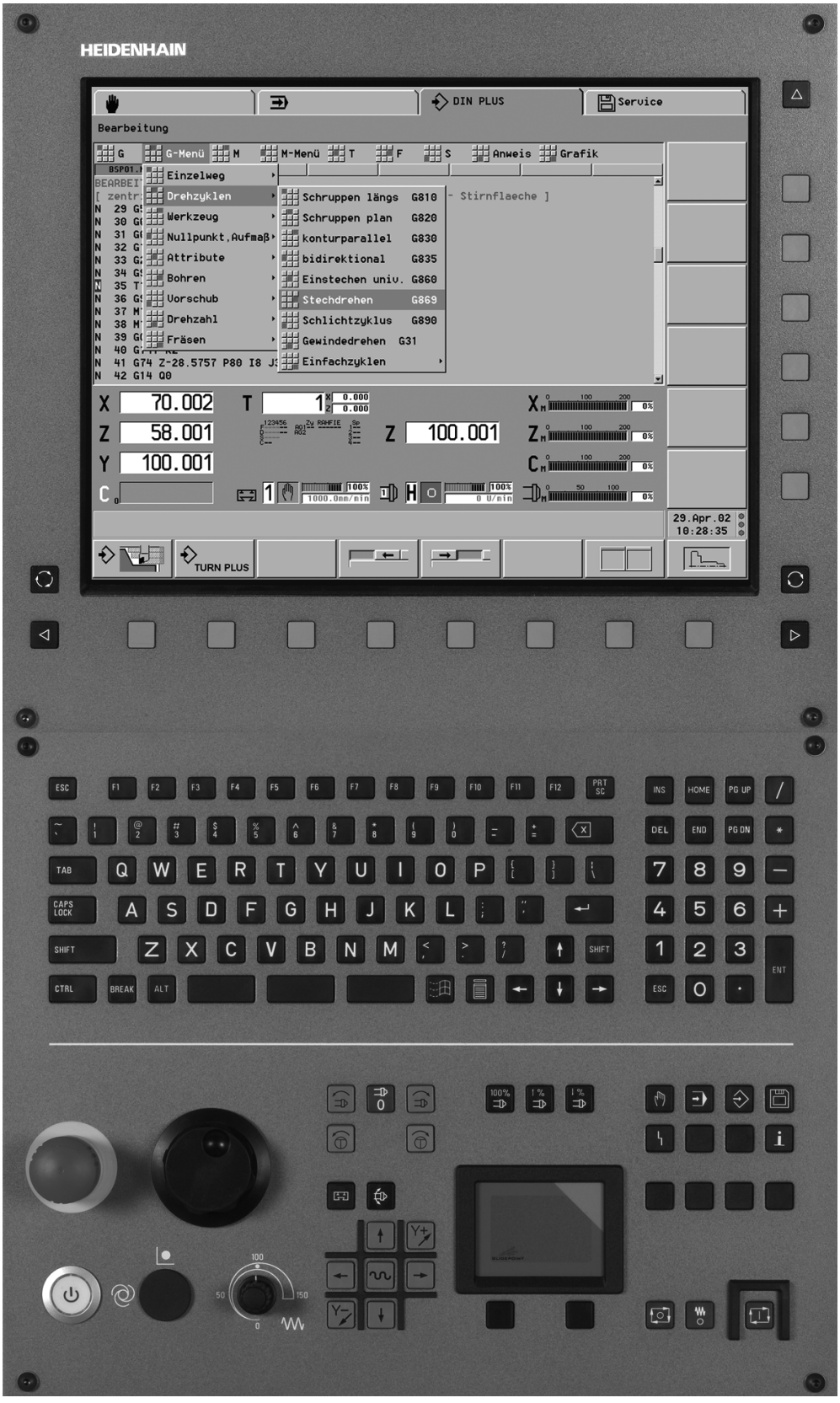


Modo de empleo

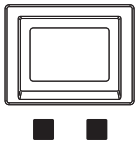
CNC Pilot 4290

Software NC
625 952-xx
V7.1

Español (es)
3/2010


HEIDENHAIN
DIN PLUS
Service
Bearbeitung
G
G-Menü
M
M-Menü
T
F
S
Anweis
Grafik
Einzelweg
Drehzyklen
Werkzeug
Nullpunkt,Aufmaß
Attribute
Bohren
Vorschub
Drehzahl
Fräsen
Schruppen längs G810
Schruppen plan G820
konturparallel G830
bidirektional G835
Einstechen univ. G860
Stechdrehen G869
Schlichtzyklus G890
Gewindedrehen G31
Einfachzyklen
- Stirnflaeche]
N 41 G74 Z-28.5757 P80 I8
N 42 G14 Q0
X 70.002
Z 58.001
Y 100.001
C
T 1
Z 100.001
29.Apr.02
10:28:35
TURN PLUS

Teclado para la introducción de datos	Panel de mandos de la máquina
Modo de funcionamiento Control manual	Arranque del ciclo
Modo de funcionamiento Automático	Parada del ciclo
Modos de funcionamiento de Programación (DIN PLUS, simulación, TURN PLUS)	Parada del avance
Modos de funcionamiento de Organización (Parámetros, Servicio, Transferencia)	Parada del husillo
Visualización del estado de errores	Husillo conectado - dirección M3/M4
Llamada al sistema de información	"Pulsar" el cabezal - dirección M3/M4 (el cabezal rota todo el tiempo que se mantenga pulsada la tecla.)
Esc ESC (escape = en inglés escapar) ■ un paso atrás en el menú ■ Cerrar la ventana de diálogo, no memorizar los datos	Teclas manuales de dirección +X/–X
Ins INS (insert = en inglés añadir) ■ Insertar elemento en la lista ■ Cerrar la ventana de diálogo, memorizar los datos	Teclas manuales de dirección +Z/–Z
Alt ALT (alter = en inglés modificar) ■ Modificar el elemento en la lista	Y– Y+ Teclas manuales de dirección +Y/–Y
Del DEL (delete = en inglés borrar) ■ borra el elemento en la lista ■ borra el signo seleccionado o bien a la izquierda del cursor	Tecla para la marcha rápida
0 . . . 9 Cifras para la introducción de valores y la selección de softkeys	Tecla para el cambio de carro
. Punto decimal	Tecla para el cambio de husillo
– Menos para introducir signos	100% Velocidad del cabezal al valor programado
+ Tecla "Continuar" para funciones especiales (p. ej. marcar)	% % Aumentar/reducir la velocidad en un 5%
Teclas cursoras	100 50 150 0 F % Botón giratorio del override para la superposición del avance

Teclado para la introducción de datos	Panel de mandos de la máquina
PgUp PgDn Página hacia delante, página hacia detrás ■ Cambio a la página de pantalla anterior/ siguiente ■ Cambio a la ventana de diálogo de pantalla anterior/siguiente ■ Cambio entre ventanas de introducción	 Touch-Pad con tecla de ratón derecha e izquierda
Enter Enter - fin de la introducción de valores	

CNC PILOT 4290, software y funciones

Este manual describe las funciones que están disponibles en el CNC PILOT 4290 con el número de software 625 952-xx (versión 7.1). La programación del eje B y del eje Y no se encuentra en este manual, se explica en el Modo de Empleo "CNC PILOT 4290 con ejes B e Y".

Mediante parámetros de máquina el constructor de la misma adapta las diferentes funciones del control al torno correspondiente. Por ello en este manual pueden estar descritas funciones que no estén disponibles en todos los CNC PILOT.

Las funciones del CNC PILOT que no están disponibles en todas las máquinas son, por ejemplo:

- Mecanizados con el eje C
- Mecanizados con el eje B
- Mecanizado con el eje Y
- Mecanizado completo
- Supervisión de herramientas
- Definición del contorno con gráfico interactivo
- Elaboración de programas DIN PLUS automática o con gráfico interactivo

Rogamos se pongan en contacto con el fabricante de la máquina para conocer el funcionamiento de la misma.

Muchos constructores de máquinas y también HEIDENHAIN ofrecen cursillos de programación para el CNC PILOT. Se recomienda la participación en uno de estos cursillos a fin de familiarizarse de forma intensiva con las funciones del CNC PILOT.

HEIDENHAIN ofrece el paquete de software DataPilot 4290 para ordenadores personales, desarrollado para el CNC PILOT 4290. El DataPilot es apropiado para el trabajo en taller junto a la máquina, para la oficina del jefe de taller así como para los departamentos de planificación del trabajo y de formación.

Lugar de utilización previsto
El CNC PILOT 4290 corresponde a la clase A según EN 55022 y está diseñado principalmente para funcionar en entornos industriales.

Índice

Introducción y nociones básicas 1
Indicaciones de manejo 2
Funcionamiento automático y por control manual 3
Programación DIN 4
Simulación gráfica 5
TURN PLUS 6
Parámetros 7
Medio operativo 8
Servicio técnico y diagnóstico 9
Transferencia 10
Tablas y resúmenes 11

1 Einführung und Grundlagen 29

1.1 Der CNC PILOT 30
Programmierung 30
Die C-Achse 31
Die Y-Achse 32
Komplettbearbeitung 33
Die B-Achse 34
1.2 Die Betriebsarten 35
1.3 Ausbaustufen (Optionen) 37
1.4 Grundlagen 39
Wegmessgeräte und Referenzmarken 39
Achsbezeichnungen und Koordinatensystem 40
Maschinenbezugspunkte 40
Absolute und inkrementale Werkstückpositionen 41
Maßeinheiten 42
1.5 Werkzeugmaße 43

2 Hinweise zur Bedienung 45

2.1 Bedienoberfläche 46
Bildschirmanzeigen 46
Bedienelemente 47
Betriebsartenwahl 48
Dateneingaben, Funktionsauswahl 48
2.2 Info- und Fehlersystem 50
Das Infosystem 50
Kontextsensitive Hilfe 52
Direkte Fehlermeldungen 52
Fehleranzeige 53
Zusatzinformation zu Fehlermeldungen 54
PLC-Anzeige 54
2.3 Datensicherung 55
2.4 Erklärung verwendeter Begriffe 56

3 Handsteuer- und Automatikbetrieb 57

3.1 Einschalten, Ausschalten, Referenzfahren 58
Einschalten 58
Referenz fahren für alle Achsen 58
Referenz tippen für einzelne Achse 59
Überwachung der EnDat-Geber 59
Ausschalten 60

3.2 Betriebsart Handsteuern 61
Maschinendaten eingeben 62
M-Befehle im Handsteuern 63
Manuelle Drehbearbeitung 64
Handrad 65
Spindel- und Handrichtungstasten 65
Schlitten- und Spindelwechseltaste 66
3.3 Werkzeug- und Spannmitteltabelle 67
Werkzeugliste einrichten 68
Werkzeugliste mit NC-Programm vergleichen 70
Werkzeugliste aus NC-Programm übernehmen 71
Einfach-Werkzeuge 71
Standzeitverwaltung 72
Spannmitteltabelle einrichten 74
3.4 Einrichtefunktionen 75
Werkzeug-Wechselpunkt setzen 75
Werkstück-Nullpunkt verschieben 76
Schutzzone festlegen 77
Maschinenmaße einrichten 78
Werkzeug messen 79
Werkzeugkorrektur ermitteln 80
3.5 Automatikbetrieb 81
Programmanwahl 82
Startsatzsuche 84
Programmablauf beeinflussen 85
Korrekturen 87
Standzeitverwaltung 88
Inspektionsbetrieb 89
Satzanzeige, Variablenausgabe 93
Grafische Anzeige 94
Mechatronischer Reitstock 95
Status Postprozessmessen 96
3.6 Maschinenanzeige 97
Anzeige umschalten 97
Anzeigeelemente 97
3.7 Belastungsüberwachung 100
Arbeiten mit der Belastungsüberwachung 101
Referenzbearbeitung 102
Produktion unter Belastungsüberwachung 103
Grenzwerte editieren 103
Referenzbearbeitung analysieren 104
Parameter zur Belastungsüberwachung 105

4 DIN-Programmierung 107

4.1 DIN-Programmierung 108
Einführung 108
DIN PLUS Bildschirm 109
Linear- und Rundachsen 110
Maßeinheiten 111
Elemente des DIN-Programms 111
4.2 Hinweise zur Programmierung 113
Konfigurierung des DIN-Editors 113
Parallel-Editierung 114
Untermenüs wählen, Cursor positionieren 114
NC-Sätze anlegen, ändern und löschen 115
Suchfunktionen 116
Geführte oder freie Editierung 117
Geometrie- und Bearbeitungsbefehle 117
Konturprogrammierung 118
G-Funktionsliste 120
Adressparameter 120
Werkzeugprogrammierung 121
Unterprogramme, Expertenprogramme 122
NC–Programmübersetzung 122
Bearbeitungszyklen 123
4.3 Der DIN PLUS Editor 124
Übersicht „Hauptmenü“ 124
Übersicht „Geometriemenü“ 125
Übersicht „Bearbeitungsmenü“ 126
Neues NC-Programm 127
NC-Programmverwaltung 128
Grafikfenster 129
Rohteilprogrammierung 130
Satznummerierung 130
„Anweisungen“ programmieren 131
Blockmenü 133

4.4 Programmabschnitt-Kennung 135
Abschnitt PROGRAMMKOPF 136
Abschnitt REVOLVER 137
Abschnitt SPANNMITTEL 142
Abschnitt KONTUR 143
Abschnitt ROHTEIL 143
Abschnitt FERTIGTEIL 143
Abschnitt HILFSKONTUR 144
Abschnitt STIRN 144
Abschnitt RUECKSEITE 144
Abschnitt MANTEL 144
Abschnitt BEARBEITUNG 144
Kennung ENDE 144
Anweisung ZUORDNUNG $.. 144
Abschnitt UNTERPROGRAMM 145
Kennung RETURN 145
Kennung CONST 145
4.5 Rohteilbeschreibung 146
Futterteil Zylinder/Rohr G20-Geo 146
Gussteil G21-Geo 146
4.6 Grundelemente der Drehkontur 147
Startpunkt Drehkontur G0–Geo 147
Strecke Drehkontur G1–Geo 147
Kreisbogen Drehkontur G2-/G3-Geo 148
Kreisbogen Drehkontur G12-/G13-Geo 150
4.7 Formelemente Drehkontur 152
Einstich (Standard) G22–Geo 152
Einstich (allgemein) G23–Geo 153
Gewinde mit Freistich G24–Geo 155
Freistichkontur G25–Geo 156
Gewinde (Standard) G34–Geo 159
Gewinde (Allgemein) G37–Geo 160
Bohrung (zentrisch) G49–Geo 162
4.8 Attribute zur Konturbeschreibung 163
Genauhalt 164
Rautiefe G10-Geo 164
Vorschubreduzierung G38-Geo 165
Attribute für Überlagerungselemente G39-Geo 165
Aufmaß satzweise G52-Geo 166
Vorschub pro Umdrehung G95-Geo 166
Additive Korrektur G149-Geo 167
4.9 C-Achskonturen – Grundlagen 168
Lage der Fräskonturen 168
Zirkulares Muster mit zirkularen Nuten 169

4.10 Stirn-/Rückseitenkonturen 172
Startpunkt Stirn-/Rückseitenkontur G100-Geo 172
Strecke Stirn-/Rückseitenkontur G101-Geo 172
Kreisbogen Stirn-/Rückseitenkontur G102-/G103-Geo 173
Bohrung Stirn-/Rückseite G300-Geo 174
Lineare Nut Stirn-/Rückseite G301-Geo 175
Zirkulare Nut Stirn-/Rückseite G302-/G303-Geo 175
Vollkreis Stirn-/Rückseite G304-Geo 176
Rechteck Stirn-/Rückseite G305-Geo 176
Regelmäßiges Vieleck Stirn-/Rückseite G307-Geo 177
Muster linear Stirn-/Rückseite G401-Geo 177
Muster zirkular Stirn-/Rückseite G402-Geo 178
4.11 Mantelflächenkonturen 179
Startpunkt Mantelflächenkontur G110-Geo 179
Strecke Mantelflächenkontur G111-Geo 179
Kreisbogen Mantelflächenkontur G112-/G113-Geo 180
Bohrung Mantelfläche G310-Geo 181
Lineare Nut Mantelfläche G311-Geo 182
Zirkulare Nut Mantelfläche G312-/G313-Geo 182
Vollkreis Mantelfläche G314-Geo 183
Rechteck Mantelfläche G315-Geo 183
Regelmäßiges Vieleck Mantelfläche G317-Geo 184
Muster linear Mantelfläche G411-Geo 185
Muster zirkular Mantelfläche G412-Geo 186
4.12 Werkzeug positionieren 187
Eilgang G0 187
Werkzeug-Wechselpunkt G14 187
Eilgang in Maschinenkoordinaten G701 188
4.13 Einfache Linear- und Zirkularbewegungen 189
Linearbewegung G1 189
Zirkularbewegung G2/G3 190
Zirkularbewegung G12/G13 191
4.14 Vorschub, Drehzahl 192
Drehzahlbegrenzung G26 192
Beschleunigung (Slope) G48 192
Unterbrochener Vorschub G64 193
Minutenvorschub Rundachsen G192 193
Vorschub pro Zahn Gx93 194
Vorschub konstant G94 (Minutenvorschub) 194
Vorschub pro Umdrehung Gx95 194
Konstante Schnittgeschwindigkeit Gx96 195
Drehzahl Gx97 195
4.15 Schneiden- und Fräserradiuskompensation 196
G40: SRK, FRK ausschalten 197
G41/G42: SRK, FRK einschalten 197

4.16 Nullpunkt-Verschiebungen 198
Nullpunkt-Verschiebung G51 199
Parameterabhängige Nullpunkt-Verschiebung G53, G54, G55 199
Nullpunkt-Verschiebung additiv G56 200
Nullpunkt-Verschiebung absolut G59 201
Kontur Umklappen G121 202
4.17 Aufmaße 204
Aufmaß abschalten G50 204
Aufmaß achsparallel G57 204
Aufmaß konturparallel (äquidistant) G58 205
4.18 Sicherheitsabstände 206
Sicherheitsabstand G47 206
Sicherheitsabstand G147 206
4.19 Werkzeuge, Korrekturen 207
Werkzeug einwechseln – T 207
(Wechsel der) Schneidenkorrektur G148 208
Additive Korrektur G149 209
Verrechnung rechte Werkzeugspitze G150
Verrechnung linke Werkzeugspitze G151 210
Ketten von Werkzeugmaßen G710 211
4.20 Konturbezogene Drehzyklen 212
Mit konturbezogenen Zyklen arbeiten 212
Längs-Schruppen G810 212
Plan-Schruppen G820 215
Konturparallel-Schruppen G830 218
Konturparallel mit neutralem Wkz G835 220
Einstechen G860 222
Einstichzyklus G866 224
Stechdrehzyklus G869 225
Schlichten Kontur G890 228
4.21 Einfache Drehzyklen 231
Zyklusende G80 231
Längsdrehen einfach G81 231
Plandrehen einfach G82 232
Konturwiederholzyklus G83 234
Zyklus Freistich G85 235
Einstechen G86 236
Zyklus Radius G87 238
Zyklus Fase G88 238
4.22 Gewindezyklen 239
Gewindeschalter G933 239
Gewindezyklus G31 240
Einfacher Gewindezyklus G32 242
Gewinde-Einzelweg G33 244

4.23 Bohrzyklen 246
Bohrzyklus G71 246
Aufbohren, Senken G72 248
Gewindebohren G73 249
Gewindebohren G36 250
Tieflochbohren G74 251
4.24 C-Achs-Befehle 253
C-Achse auswählen G119 253
Referenzdurchmesser G120 253
Nullpunkt-Verschiebung C-Achse G152 254
C-Achse normieren G153 254
4.25 Stirn-/Rückseitenbearbeitung 255
Eilgang Stirn-/Rückseite G100 255
Linear Stirn-/Rückseite G101 256
Kreisbogen Stirn-/Rückseite G102/G103 257
4.26 Mantelflächenbearbeitung 258
Eilgang Mantelfläche G110 258
Linear Mantelfläche G111 259
Zirkular Mantelfläche G112/G113 260
4.27 Fräszyklen 261
Konturfräsen G840 – Grundlagen 261
Taschenfräsen Schruppen G845 – Grundlagen 269
Taschenfräsen Schlichten G846 275
Gewindefräsen axial G799 277
Gravieren Stirnfläche G801 278
Gravieren Mantelfläche G802 279
Zeichentabelle Gravieren 279
4.28 Zuordnung, Synchronisation, Werkstückübergabe 281
Konvertieren und Spiegeln G30 281
Spindel mit Werkstück G98 282
Werkstückgruppe G99 283
Einseitige Synchronisation G62 283
Synchronmarke setzen G162 284
Synchronstart von Wegen G63 284
Synchronfunktion M97 285
Spindelsynchronisation G720 285
C-Winkelversatz G905 286
Winkelversatz bei Spindelsynchronlauf erfassen G906 287
Fahren auf Festanschlag G916 287
Abstechkontrolle mittels Schleppfehlerüberwachung G917 290
Abstechkontrolle mittels Spindelüberwachung G991 291
Werte für Abstechkontrolle G992 292

4.29 Konturnachführung 293
Konturnachführung sichern/laden G702 293
Konturnachführung G703 293
K-Default-Verzweigung G706 294
4.30 In- und Postprozessmessen 295
Inprozessmessen 295
Postprozessmessen G915 297
4.31 Belastungsüberwachung 299
Grundlagen zur Belastungsüberwachung 299
Überwachungszone festlegen G995 300
Art der Belastungsüberwachung G996 300
4.32 Sonstige G-Funktionen 301
Verweilzeit G4 301
Genauhalt G7 301
Genauhalt aus G8 301
Genauhalt G9 301
Rundachse fahren G15 302
Schutzzone abschalten G60 302
Spannmittel in der Simulation G65 303
Aggregat-Position G66 304
Warten auf Zeitpunkt G204 304
Sollwerte aktualisieren G717 304
Schleppfehler ausfahren G718 305
Istwerte in Variable G901 305
Nullpunkt-Verschiebung in Variable G902 305
Schleppfehler in Variable G903 305
Drehzahlüberwachung satzweise aus G907 305
Vorschubüberlagerung 100 % G908 306
Interpreterstopp G909 306
Vorsteuerung G918 306
Spindeloverride 100% G919 306
Nullpunkt-Verschiebungen deaktivieren G920 307
Nullpunkt-Verschiebungen, Werkzeuglängen deaktivieren G921 307
T-Nummer intern G940 307
Magazinplatz-Korrekturen übergeben G941 308
Schleppfehlergrenze G975 308
Nullpunkt-Verschiebungen aktivieren G980 308
Nullpunkt-Verschiebungen, Werkzeuglängen aktivieren G981 309
Pinolenüberwachung G930 309
Drehzahl bei V-konstant G922 310

4.33 Dateneingaben, Datenausgaben 311
Ausgabefenster für #-Variablen „WINDOW“ 311
Eingabe von #-Variablen „INPUT“ 311
Ausgabe von #-Variablen „PRINT“ 312
V-Variable simulieren 312
Ausgabefenster für V-Variablen „WINDOWA“ 312
Eingabe von V-Variablen „INPUTA“ 313
Ausgabe von V-Variablen „PRINTA“ 313
4.34 Variablenprogrammierung 314
#-Variable 315
V-Variable 317
4.35 Bedingte Satzausführung 321
Programmverzweigung „IF..THEN..ELSE..ENDIF“ 321
Programmwiederholung „WHILE..ENDWHILE“ 322
SWITCH..CASE – Programmverzweigung 323
Ausblendebene /.. 324
Schlittenkennung $.. 324
4.36 Unterprogramme 325
Unterprogrammaufruf: L"xx" V1 325
Dialoge bei UP-Aufrufen 326
Hilfebilder für UP-Aufrufe 327
4.37 M-Befehle 328
M-Befehle zur Steuerung des Programmablaufs 328
Maschinenbefehle 329
4.38 Drehmaschinen mit mehreren Schlitten 330
Mehrschlitten-Programmierung 330
Programmablauf 332
Lünette positionieren 332
Mitfahrende Lünette 333
Zwei Schlitten arbeiten gleichzeitig 335
Zwei Schlitten arbeiten nacheinander 337
Bearbeitung mit Vier-Achs-Zyklus 339
4.39 Komplettbearbeitung 341
Grundlagen der Komplettbearbeitung 341
Programmierung der Komplettbearbeitung 342
Komplettbearbeitung mit Gegenspindel 343
Komplettbearbeitung mit einer Spindel 346
4.40 DIN PLUS Programmbeispiel 348
Beispiel Unterprogramm mit Konturwiederholungen 348

4.41 DIN PLUS Vorlagen 351
Die Startvorlage 351
Die Strukturvorlage 351
Aufbau einer Strukturvorlage 352
Übergabeparameter bei Strukturvorlagen 352
Strukturvorlagen editieren 353
Hilfebilder für Strukturvorlagen 353
Das Vorlagenmenü 353
Beispeil einer Vorlage 354
4.42 Zusammenhang Geometrie- und Bearbeitungsbefehle 356
Drehbearbeitung 356
C-Achsbearbeitung – Stirn-/Rückseite 357
C-Achsbearbeitung – Mantelfläche 357

5 Grafische Simulation 359

5.1 Die Betriebsart Simulation 360
Bildschirmaufteilung, Softkeys 361
Darstellungselemente 362
Anzeigen 362
Nullpunkt-Verschiebungen 364
Wegdarstellung 365
Simulationsfenster 366
Simulationsfenster einstellen 367
Simulation konfigurieren 368
Bildausschnitt anpassen (Lupe) 369
Fehler und Warnungen 370
Simulation aktivieren 370
Simulationsmodus 371
5.2 Kontur-Simulation 372
Funktionen der Kontur-Simulation 372
Kontur-Vermaßung 373
5.3 Bearbeitungs-Simulation 374
Bearbeitung des Werkstücks kontrollieren 374
Schutzzonen- und Endschalter-Überwachung (Bearbeitungs-Simulation) 375
Dynamische Endschalter-Überwachung 375
Kontur überprüfen 376
Erzeugte Kontur sichern 376
Schneiden-Referenzpunkt anzeigen 377
5.4 Bewegungs-Simulation 378
Simulation in „Echtzeit“ 378
Schutzzonen- und Endschalter-Überwachung (Bewegungs-Simulation) 379
Kontur überprüfen 380
5.5 3D-Ansicht 381
3D-Darstellung beeinflussen 381

5.6 Debug-Funktionen 382
Simulation mit Startsatz 382
Variablen anzeigen 383
Variable editieren 384
5.7 Mehrkanal-Programme kontrollieren 385
5.8 Zeitberechnung, Synchronpunktanalyse 386
Zeitberechnung 386
Synchronpunktanalyse 386

6 TURN PLUS 389

6.1 Die Betriebsart TURN PLUS 390
TURN PLUS Konzept 390
TURN PLUS Dateien 391
TURN PLUS Programmverwaltung 391
Bedienhinweise 392
6.2 Programmkopf 393
Strukturprogramme mit TURN PLUS erzeugen 394
6.3 Werkstückbeschreibung 396
Eingabe der Rohteilkontur 396
Eingabe der Fertigteilkontur 397
Formelemente überlagern 398
Überlagerungselemente integrieren 399
Eingabe der C-Achskonturen 400
6.4 Rohteilkonturen 402
Stange 402
Rohr 402
Gussteil (oder Schmiedeteil) 403
6.5 Fertigteilkontur 404
Hinweise zur Konturdefinition 404
Startpunkt der Kontur 404
Linearelemente 405
Zirkularelement 406

6.6 Formelemente 408
Fase 408
Rundung 408
Freistich Form E 409
Freistich Form F 409
Freistich Form G 409
Freistich Form H 410
Freistich Form K 410
Freistich Form U 410
Einstich allgemein 411
Einstich Form D (Dichtring) 412
Freidrehung (Form FD) 413
Einstich Form S (Sicherring) 413
Gewinde 414
(Zentrische) Bohrung 415
6.7 Überlagerungselemente 418
Kreisbogen 418
Keil/verrundeter Kreis 418
Ponton 419
Lineare Überlagerung 419
Zirkulare Überlagerung 420

6.8 C-Achskonturen 421
Lage einer Stirn- oder Rückseitenkontur 421
Lage einer Mantelflächenkontur 421
Frästiefe 421
Vermaßung bei C-Achskonturen 422
Stirn- oder Rückseite: Startpunkt 422
Stirn- oder Rückseite: Linearelement 423
Stirn- oder Rückseite: Zirkularelement 424
Stirn- oder Rückseite: Einzelbohrung 426
Stirn- oder Rückseite: Kreis (Vollkeis) 428
Stirn- oder Rückseite: Rechteck 429
Stirn- oder Rückseite: Vieleck 430
Stirn- oder Rückseite: Lineare Nut 431
Stirn- oder Rückseite: Zirkulare Nut 432
Stirn- oder Rückseite: Lineares Loch- oder Figurmuster 433
Stirn- oder Rückseite: Zirkulares Loch- oder Figurmuster 434
Mantelfläche: Startpunkt 435
Mantelfläche: Linearelement 436
Mantelfläche: Zirkularelement 437
Mantelfläche: Einzelbohrung 438
Mantelfläche: Kreis (Vollkeis) 440
Mantelfläche: Rechteck 441
Mantelfläche: Vieleck 442
Mantelfläche: Lineare Nut 443
Mantelfläche: Zirkulare Nut 444
Mantelfläche: Lineares Loch- oder Figurmuster 445
Mantelfläche: Zirkulares Loch- oder Figurmuster 446
6.9 Hilfsfunktionen 447
Ungelöste Konturelemente 447
Selektionen 448
Nullpunkt verschieben 452
Konturabschnitt linear duplizieren 452
Konturabschnitt zirkular duplizieren 453
Konturabschnitt durch Spiegeln duplizieren 453
Taschenrechner 454
Digitalisieren 455
Konturelemente prüfen (Inspektor) 456
Fehlermeldungen 457
6.10 DXF-Konturen importieren 458
Grundlagen des DXF-Imports 458
Konfigurierung des DXF-Imports 459
DXF-Import 460

6.11 Konturen manipulieren 461
Rohteilkontur ändern 461
Konturelemente löschen 462
Kontur- oder Formelemente ändern 462
Kontur oder Konturelement einfügen 463
Kontur schließen 464
Kontur auflösen 464
Trimmen – Linearelement 465
Trimmen – Länge der Kontur 466
Trimmen – Radius eines Kreisbogens 466
Trimmen – Durchmesser eines Linearelements 467
Transformationen – Grundlagen 467
Transformationen – Verschieben 468
Transformationen – Drehen 468
Transformationen – Spiegeln 469
Transformationen – Invertieren 469
6.12 Attribute zuordnen 470
Rohteil-Attribute 470
Attribut „Aufmaß“ 471
Attribut „Vorschub“ 472
Attribut „Rautiefe“ 472
Attribut „Additive Korrektur“ 473
Bearbeitungsattribut „Messen“ 473
Bearbeitungsattribut „Gewindedrehen“ 474
Bearbeitungsattribut „Bohren – Rückzugsebene“ 475
Bearbeitungsattribut „Bohrkombinationen“ 475
Bearbeitungsattribut „Kontur fräsen“ 476
Bearbeitungsattribut „Fläche fräsen“ 477
Bearbeitungsattribut „Entgraten“ 478
Bearbeitungsattribut „Gravieren“ 479
Bearbeitungsattribut „Genauhalt“ 479
Bearbeitungsattribut „Trennpunkt“ 480
Attribut „nicht bearbeiten“ 480
Bearbeitungsattribute löschen 481

6.13 Rüsten 482
Rüsten – Grundlagen 482
Spannen auf der Spindelseite 483
Spannen auf der Reitstockseite 483
Schnittbegrenzung festlegen 484
Spannplan löschen 484
Umspannen – Standardbearbeitung 485
Umspannen – 1. Aufspannung nach 2. Aufspannung 486
Parameter Zwei-, Drei- oder Vierbackenfutter 489
Parameter Spannzangenfutter 490
Parameter Stirnseitenmitnehmer („ohne Futter“) 490
Parameter Stirnseitenmitnehmer in Spannbacken („Dreibackenfutter indirekt“) 491
Werkzeugliste einrichten und verwalten 491

6.14 Interaktive Arbeitsplangenerierung (IAG) 495
Arbeitsplan ist vorhanden 496
Einen Arbeitsblock generieren 497
Werkzeugaufruf 498
Schnittdaten 498
Zyklus-Spezifikation 499
Übersicht: Bearbeitungsart Schruppen 500
Schruppen Längs (G810) 502
Schruppen Plan (G820) 503
Schruppen Konturparallel (G830) 504
Restschruppen – längs 505
Restschruppen – plan 506
Restschruppen – Konturparallel 507
Schruppen auskammern – neutrale Wkz (G835) 508
Übersicht: Bearbeitungsart Stechen 509
Konturstechen radial/axial (G860) 510
Einstechen radial/axial (G866) 511
Stechdrehen radial/axial (G869) 512
Abstechen 514
Abstechen und Werkstückübergabe 515
Übersicht: Bearbeitungsart Bohren 518
Zentrisches Vorbohren (G74) 519
Zentrieren, Senken (G72) 520
Bohren, Reiben, Tieflochbohren 521
Gewindebohren 522
Bearbeitungsart Schlichten 523
Schlichten – Passungsdrehen 526
Schlichten – Freistechen 526
Bearbeitungsart Gewinde (G31) 527
Übersicht: Bearbeitungsart Fräsen 528
Konturfräsen – Schruppen/Schlichten (G840) 529
Entgraten (G840) 531
Gravieren (G840) 532
Taschen fräsen – Schruppen/Schlichten (G845/G846) 533
Sonderbearbeitung (SB) 534
6.15 Automatische Arbeitsplangenerierung (AAG) 536
Arbeitsplan generieren 536
Bearbeitungsfolge – Grundlagen 537
Bearbeitungsfolgen editieren und verwalten 538
Übersicht der Bearbeitungsfolgen 540
6.16 Kontrollgrafik 549
Bildausschnitt anpassen (Lupe) 549
Kontrollgrafik steuern 550

6.17 TURN PLUS konfigurieren 551
Allgemeine Einstellungen 551
Fenster (Ansichten) konfigurieren 552
Kontrollgrafik konfigurieren 552
Koordinatensystem einstellen 553
6.18 Bearbeitungshinweise 554
Werkzeugwahl, Revolverbestückung 554
Konturstechen, Stechdrehen 555
Bohren 555
Schnittwerte, Kühlmittel 555
Auskammern 556
Innenkonturen 557
Bohren 559
Wellenbearbeitung 560
Mehrschlittenmaschinen 562
Komplettbearbeitung 563
6.19 Beispiel 565
Programm anlegen 565
Rohteil definieren 566
Grundkontur definieren 566
Formelemente definieren 567
Rüsten, Werkstück spannen 568
Arbeitsplan erstellen und speichern 568

7 Parameter 569

7.1 Die Betriebsart Parameter 570
7.2 Parameter editieren 571
Aktuelle Paramerter 571
Parameterlisten 571
Konfigurierungs-Parameter editieren 572
7.3 Maschinen-Parameter (MP) 573
Allgemeine Maschinen-Parameter 573
Maschinen-Parameter für Schlitten 574
Maschinen-Parameter für Spindeln 575
Maschinen-Parameter für C-Achsen 576
Maschinen-Parameter für Linearachsen 577
7.4 Steuerungs-Parameter 579
Allgemeine Steuerungs-Parameter 579
Steuerungs-Parameter für die Simulation 581
Steuerungs-Parameter für die Maschinenanzeige 582
7.5 Einrichte-Parameter 585

7.6 Bearbeitungs-Parameter 587
1 – Globale Fertigteilparameter 587
2 – Globale Technologieparameter 588
3 – Zentrisches Vorbohren 590
4 – Schruppen 593
5 – Schlichten 596
6 – Ein- und Konturstechen 599
7 – Gewindedrehen 601
8 – Messen 602
9 – Bohren 602
10 – Fräsen 604
Belastungsüberwachung 605
20 – Drehrichtung für Rückseitenbearbeitung 606
21 – Programmname der Experten 607
22 – Reihenfolge Werkzeugwahl 607
23 – Vorlagenverwaltung 608
24 – Parameter der Umspann-Experten 608

8 Betriebsmittel 609

8.1 Werkzeug-Datenbank 610
Werkzeug-Editor 610
Übersicht Werkzeugtypen 614
Werkzeugparameter 616
Werkzeughalter, Werkzeugaufnahme 626
8.2 Spannmittel-Datenbank 630
Spannmittel-Editor 630
Spannmitellisten 631
Spannmitteldaten 632
8.3 Technologie-Datenbank 643
Technologiedaten editieren 644
Schnittwerte-Tabellen 645

9 Service und Diagnose 647

9.1 Die Betriebsart Service 648
9.2 Service-Funktionen 649
Bedienberechtigung 649
System-Service 650
Festwortlisten 651
9.3 Wartungssystem 652
Wartungstermine und Wartungszeiträume 653
Wartungsmaßnahmen anzeigen 654
9.4 Diagnose 657
Informationen und Anzeigen 657
Logfiles, Netzwerk-Einstellungen 658
Software-Update 659

10 Transfer 661

10.1 Die Betriebsart Transfer 662
Übersicht der Übertragungsverfahren 663
Windows-Netzwerk konfigurieren 665
Serielle Schnittstelle oder „Drucker“ konfigurieren 668
10.2 Datenübertragung 670
Freigaben, Dateitypen 670
Hinweise zur Bedienung 671
Dateien senden und empfangen 673
10.3 Parameter und Betriebsmittel 676
Parameter/Betriebsmittel senden 677
Parameter/Betriebsmittel laden 678
Datensicherung erstellen/einlesen 679
Parameter-, Betriebsmittel- oder Backup-Dateien sichten 681
10.4 Datei-Organisation 682
Grundlagen der Datei-Organisation 682
Dateien verwalten 683

11 Tabellen und Übersichten 685

11.1 Freistich- und Gewinde-Parameter 686
Freistich-Parameter DIN 76 686
Freistich-Parameter DIN 509 E 688
Freistich-Parameter DIN 509 F 688
Gewinde-Parameter 689
Gewindesteigung 690
11.2 Steckerbelegung und Anschlusskabel für Datenschnittstellen 696
Schnittstelle V.24/RS-232-C HEIDENHAIN-Geräte 696
Fremdgeräte 697
Schnittstelle V.11/RS-422 698
Ethernet-Schnittstelle RJ45-Buchse 698
11.3 Technische Information 699
Technische Daten 699
Zubehör 700
Benutzerfunktionen 700

1

Introducción y nociones básicas

1.1 El CNC PILOT

El CNC PILOT es un control numérico para tornos complejos y centros de torneado. El control ejecuta mecanizados de taladrado y fresado adicionales para la mecanización en torno. Con los ejes C, Y y B se posibilitan las mecanizaciones de taladrado y fresado en las caras frontal y posterior, en la superficie lateral y en planos inclinados. Además el CNC PILOT da soporte a la mecanización completa.

El CNC PILOT controla hasta seis carros de bancada, cuatro cabezales, dos ejes C, un eje B y un almacén de herramientar orientable según el puesto. El control mecaniza hasta con cuatro herramientas simultaneamente.

Programación

Según la forma de la pieza y dependiendo de su método de trabajo Vd. puede elegir la forma más práctica para programar.

En **TURN PLUS** se describe el contorno de la pieza en bruto y de la pieza acabada mediante un gráfico interactivo. A continuación se accede a la generación automática del plan de trabajo (GAPT) y se obtiene el programa NC de forma totalmente automática, simplemente "pulsando una tecla". De forma alternativa también está disponible la Generación Interactiva del Plan de Trabajo (GIPT). En la GIPT se determina la secuencia del mecanizado, se selecciona la herramienta y se modifica la tecnología del mecanizado.

Cada introducción y cada paso de trabajo creado se visualiza en el gráfico de comprobación y puede corregirse inmediatamente. El resultado de la elaboración del programa con TURN PLUS es un programa DIN PLUS estructurado.

Con TURN PLUS se consigue minimizar las introducciones - con la condición previa de describir las herramientas y los datos de corte.

Si TURN PLUS no puede realizar el programa NC óptimo debido a las exigencias tecnológicas o si Vd. considera prioritario reducir el tiempo de producción, se utiliza la programación DIN PLUS.

En **DIN PLUS** en primer lugar se describe el contorno de la pieza en bruto y de la pieza acabada. Al mismo tiempo, la "programación simplificada de la geometría" realiza el cálculo de coordenadas. A continuación, debe programarse el mecanizado de la pìeza con los ciclos de mecanizado de alto rendimiento.

Tanto TURN PLUS como DIN PLUS le ayudan en los mecanizados con el eje C o Y y en el mecanizado completo. Para el trabajo con el eje B, están a su disposición los ciclos DIN PLUS.

Alternativamente se puede mecanizar la pieza en DIN PLUS, igual que con la programación DIN convencional, con movimientos lineales y circulares y ciclos de torneado sencillos.

En la **simulación gráfica** se verifican los programas NC en condiciones reales. El PILOT CNC tiene en cuenta el mecanizado de hasta cuatro piezas en el área de trabajo. Para ello se representa la simulación de la pieza en bruto y de la pieza acabada, del medio de sujeción y de la herramienta. En los trabajos con el eje B inclinado se representa el plano de mecanizado igualmente inclinado. Asi pueden verse sin distorsión los taladros a mecanizar o los contornos de fresado.

La programación y el test de programas NC se realiza directamente en la máquina, incluso de forma paralela al funcionamiento de producción.

El CNC PILOT le ofrece siempre la ayuda adecuada independientemente de si las piezas que se fabrican son sencillas o complicadas, si se trata de una fabricación en serie o de fabricación de series grandes en centros de torneado.

El eje C

Con el eje C se realizan taladrados y fresados en la parte frontal y posterior, así como en la superficie envolvente.

Cuando se emplea el eje C, un eje interpola con el cabezal lineal o circularmente en el plano de mecanizado previamente indicado, mientras que el tercer eje interpola linealmente.

El CNC PILOT le ayuda en la elaboración de programas NC con eje C en:

- DIN PLUS
- Definición del contorno TURN PLUS
- Formación del plan de trabajo TURN PLUS

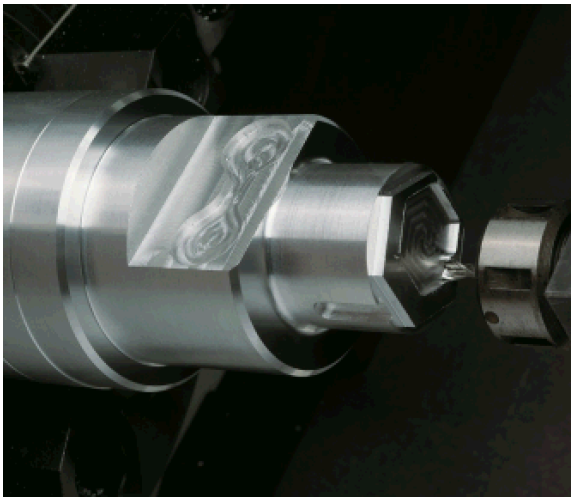
El eje Y

Con el eje Y se pueden realizar taladrados y fresados en la superficie frontal y en la parte posterior de la pieza, así como en la superficie envolvente.

Cuando se utiliza el eje Y, hay dos ejes que interpolan lineal o circularmente en el plano de mecanizado indicado, mientras que el tercer eje interpola linealmente. De esta forma se pueden mecanizar por ejemplo ranuras o cajeras con superficie base plana y márgenes de ranura verticales. Indicando el ángulo del cabezal se determina la posición del fresado de contorno sobre la pieza.

Con el CNC PILOT se realizan programas NC con el eje Y en:

- DIN PLUS
- Definición del contorno TURN PLUS
- Formación del plan de trabajo TURN PLUS



Mecanizado completo

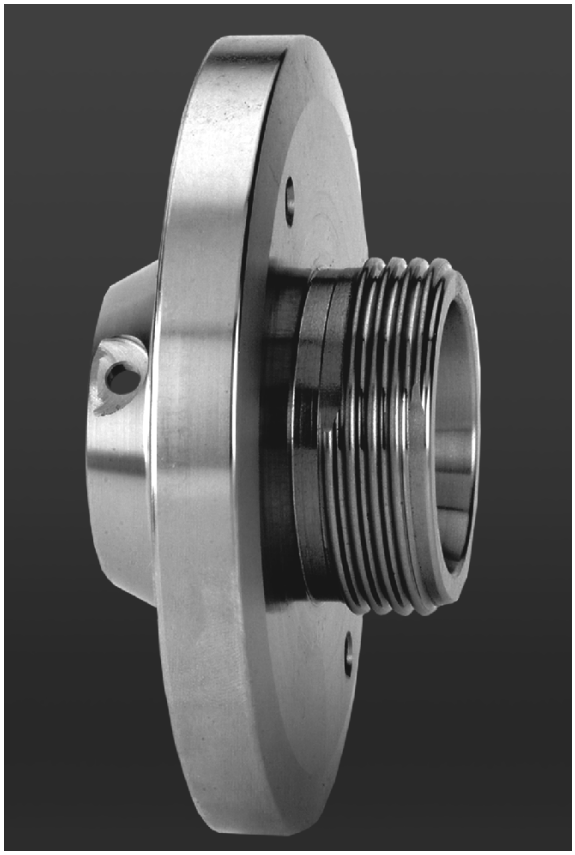
Con funciones del tipo Entrega de la pieza con sincronización angular con cabezal rodando, Desplazamiento a un tope fijo, Tronzado controlado y Transformación de coordenadas se garantiza con el mecanizado completo tanto un mecanizado en tiempo óptimo como una programación sencilla.

Las funciones para el mecanizado completo se encuentran a su disposición en:

- DIN PLUS
- Definición del contorno TURN PLUS
- Formación del plan de trabajo TURN PLUS

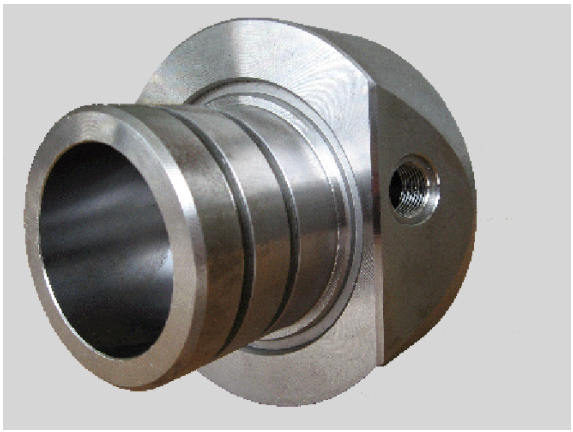
El CNC PILOT le ayuda en los mecanizados completos de la superficie en todas las máquinas de diseño normal.
Ejemplos: tornos con

- Dispositivo de toma rotativo
- Contracabezal desplazable
- Diversos soportes de cabezales, carros y herramientas



El eje B

El **eje B** permite mecanizados de taladrado y fresado de los planos inclinados en el espacio. A fin de garantizar una programación sencilla, se inclina el sistema de coordenadas de manera que la definición de la figura de taladros y de los contornos de fresado tenga lugar en el plano YZ. Entonces el taladrado o bien fresado vuelve a realizarse en el plano inclinado.



Para trabajar con el plano inclinado la herramienta se situa en ángulo recto con respecto al plano. El ángulo de inclinación del eje y el ángulo del plano inclinado están medidos de tal manera que son idénticos.

Otra ventaja del eje B reside en la utilización flexible de las herramientas mecanizados giratorios. Gracias a la inclinación del eje B y al giro de la herramienta se alcanzan posiciones de herramienta que hacen posible mecanizados longitudinales y transversales o bien radiales y axiales en el cabezal principal y contracabezal con la misma herramienta.

De esta forma se reduce el número de herramientas necesarias y el número de cambios de herramienta.

Con el CNC PILOT se realizan programas NC con el eje B en DIN PLUS.

La **simulación gráfica** muestra el mecanizado de los planos inclinados en las ventanas de representación girada, frontal y además con la "vista lateral (YZ)".

Modo de empleo para Ejes B e Y

Tanto el control manual y las funciones automáticas como la programación y los tests de programas NC para los ejes B e Y están descritos en un modo de empleo separado. Dirigirse a HEIDENHAIN en caso de necesitar este modo de empleo.

1.2 Los modos de funcionamiento

Modos de funcionamiento	
	Modo de funcionamiento Control manual: En "Control manual" la máquina se ajusta y los ejes se desplazan de forma manual.
	Modo de funcionamiento Automático: En el "modo automático" se mecanizan los programas NC. Ud. controla y supervisa la fabricación de las piezas.
	Modo de funcionamiento de programación DIN PLUS: En "DIN PLUS" se generan programas NC estructurados. Primero se describe el contorno de la pieza en bruto y de la pieza acabada y a continuación el mecanizado de la pieza.
	Modo de funcionamiento de programación Simulación: La "Simulación" representa gráficamente contornos programados, movimientos de desplazamiento y los procesos de mecanizado. El CNC PILOT tiene en cuenta el espacio de trabajo, las herramientas y el medio de sujeción. Durante la simulación el CNC PILOT calcula los **tiempos principales y secundarios** para cada herramienta. En tornos con varios carros el **análisis del punto síncrono** le ayuda a optimizar el programa NC.
	Modo de funcionamiento de programación TURN PLUS: En "TURN PLUS" se describe el contorno de la pieza mediante un gráfico interactivo. Si se define entonces la materia proma y se determina el medio de sujeción, la "Generación automática del plan de trabajo" (AAG) genera el programa NC simplemente al pulsar un botón. Alternativamente puede generarse el plan de trabajo gráfico interactivo (IAG).
	Modo de funcionamiento de organización Parámetros: El comportamiento del sistema del CNC PILOT se controla mediante parámetros. En este modo de funcionamiento se pueden ajustar los parámetros y adaptar así el control a su necesidades. En el modo de funcionamiento Parámetros se describen además los medios de funcionamiento (herramientas y medios de sujeción) y los valores de corte.

Modos de funcionamiento

Modo de funcionamiento de organización Servicio:
En el modo de funcionamiento Servicio el usuario se registra mediante una palabra de paso o clave para poder acceder a las funciones protegidas, se selecciona el idioma del diálogo y se realizan ajustes del sistema. Para la puesta en marcha y la verificación del sistema están disponibles funciones de diagnóstico.

Modo de funcionamiento de organización Transfer:
Con "Transfer" puede Ud. intercambiar datos con otros sistemas, organizar sus programas y ejecutar el guardado de datos.

Es el usuario quien maneja el "control". Debe tenerse en cuenta que los programas TURN PLUS y DIN programados en el CNC PILOT quedan memorizados en el disco duro integrado. La ventaja es que se pueden memorizar gran cantidad de programas.

Para intercambiar y salvar datos se dispone de la **conexión Ethernet** y de los medios de almacenamiento USB. Tambien es posible el intercambio de datos basado en **la interfaz en serie RS232**.

1.3 Tipos de versiones (opciones)

El constructor de la máquina configura el CNC PILOT según las particularidades de cada torno. Además existen las siguientes opciones con las que ajustar el control a sus necesidades:

TURN PLUS – Básico (ID 354 132-01):

- Definición del contorno con gráfico interactivo
  - Descripción gráfica de la pieza (pieza en bruto y pieza acabada)
  - Programa de geometría para el cálculo y representación de puntos de contorno no dimensionados
  - Introducción sencilla de elementos de forma normalizados como islas, redondeos, penetraciones, entalladuras, roscados o ajustes
  - Tratamiento sencillo de transformaciones como desplazar, rotar, reflejar o reproducir
- Elaboración gráfica intereractiva de programas DIN PLUS
  - Selección individual del tipo de mecanizado
  - Selección de la herramienta y determinación de los datos de corte
  - Control gráfico directo del virutaje
  - Posibilidad de corrección directa
- Generación automática de programas DIN PLUS
  - Selección automática de la herramienta
  - Generación automática del plan de trabajo

TURN PLUS – Ampliación eje C (ID 354 133-01):

- Representación gráfica de la programación en las vistas; plano XC (cara frontal/posterior) y plano ZC (proyección lateral)
- Figura de taladros y de muestra; contornos de fresado cualquiera
- Generación interactiva o automática del plan de trabajo, mecanizado del eje C inclusive

TURN PLUS – Ampliación mecanizado completo (ID 354 134-01):

- Recambiar con Programa experto
- Generación interactiva o automática del plan de trabajo, inclusive recambio y mecanizado de la segunda sujeción

TURN PLUS – Import DXF (ID 526 461-01):

- Leer desde TURN PLUS contornos (contornos de pieza en bruto y acabada, contornos de fresado, perfiles de contorno) que estén en formato DXF.
- Seleccionar y clasificar Layer DXF
- Capturar en TURN PLUS contornos DXF

Contracabezal - Mecanizado completo de una pieza (ID 518 289-01):

- Marcha síncrona del cabezal (G720)
- Controles de tronzado (G917, G991, G992)
- Desplazamiento a tope fijo (G916)
- Convertir y reflejar (G30)

Medición en proceso - Medir en la máquina (ID 354 536-01):

- Con palpador de medición de conmutación
- Para la alineación de herramientas
- Para la medición de piezas

Medición posterior al proceso - Medir en puestos de medición externos (ID 354 537-01):

- Acoplamiento de dispositivo de medición mediante la interfaz RS232
- Evaluación de los resultados de la medición en el programa NC

Eje Y (ID 354 138-01):

- Soporte de la programación del eje Y en DIN PLUS, TURN PLUS y en la simulación.
- Representación de la programación en los planos: XY (cara frontal/ posterior) e YC (vista en planta)
- DIN PLUS y TURN PLUS: figura de taladros y de muestra; contornos de fresado cualquiera
- DIN PLUS: ciclos para el fresado y taladrado
- TURN PLUS generación interactiva o automática del plan de trabajo, mecanizado del eje Y inclusive

Eje B (ID 589 963-01):

- Soporte de la programación del eje B en DIN PLUS, TURN PLUS y en la simulación.
- El sistema de coordenadas se transforma en el plano inclinado, para describir figuras de taladros y de muestras asi como contornos de fresado cualquiera en el plano YZ
- Ejecutar los ciclos de mecanizado en el plano inclinado

Normalmente se puede acceder a las opciones. Para ello deberán ponerse en contacto con su proveedor.

La presente descripción tiene en cuenta todas las opciones. Por este motivo, cuando en su sistema no está disponible una opción puede haber variaciones en los procesos de manejo que se describen aquí.

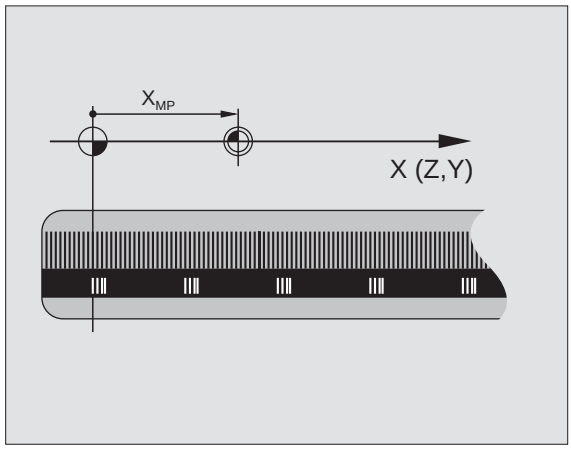
1.4 Nociones básicas

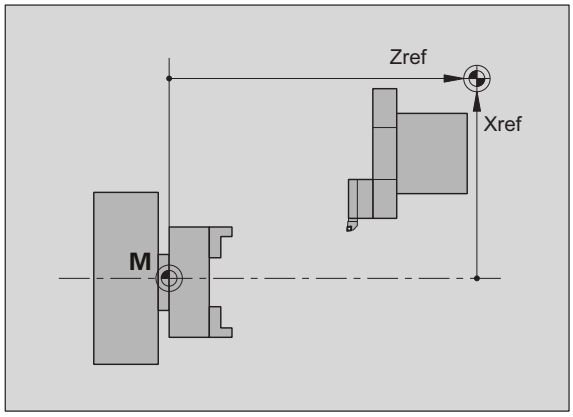
Sistema de medida de recorridos y marcas de referencia

En los ejes de la máquina hay sistemas de medida, que registran las posiciones del carro o de la herramienta. Cuando se mueve un eje de la máquina, el sistema de medida correspondiente genera una señal eléctrica, a partir de la cual el control calcula la posición real exacta del eje de dicha máquina.

En una interrupción de tensión se pierde la asignación entre la posición de los ejes de la máquina y la posición real calculada. Para poder volver a establecer esta asignación, los sistemas de medida incrementales de trayectoria disponen de marcas de referencia. Al sobrepasar una marca de referencia el control recibe una señal que caracteriza un punto de referencia fijo de la máquina. Con ello el CNC PILOT puede reproducir de nuevo la asignación entre la posición real y la posición actual del carro de la máquina, cuando se emplean sistemas lineales de medida con marcas de referencia codificadas, los ejes de la máquina deberán desplazarse un máximo de 20 mm, y en los sistemas de medida angulares un máximo de 20°.

En sistemas de medida absolutos, después de la puesta en marcha se transmite un valor absoluto al control. De este modo, sin desplazar los ejes de la máquina. se vuelve a ajustar la ordenación entre la posición real y la posición del carro de la máquina directamente después de la puesta en marcha.





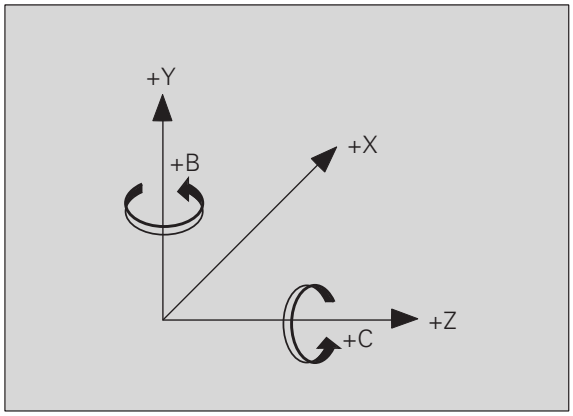
Denominación de los ejes y sistema de coordenadas

Sistema de coordenadas

El significado de las coordendas X, Y, Z, B y C está determinado en el DIN 66 217.

Las indicaiones de las coordenadas de los **ejes principales** X, Y y Z se refieren al cero pieza. Las indicaciones angulares para los ejes basculantes B y C se refieren al punto cero del eje basculante en cuestión.

En tornos se realizan los movimientos del eje C girando la pieza y los movimientos del eje B se realizan inclinando la pieza (cabezal basculante).



Denominación de los ejes

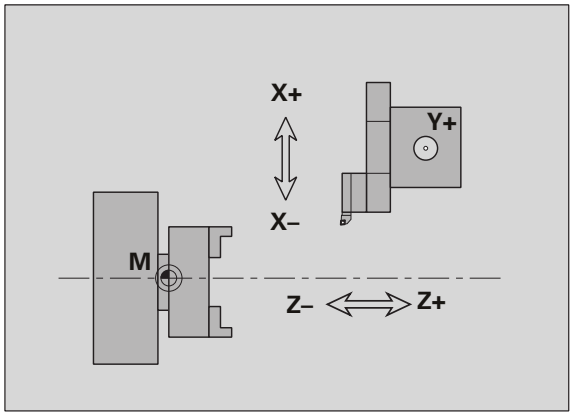
El carro transversal se denomina **Eje X** y el carro de bancada **eje Z**.

Todos los valores X visualizados y programados se consideran como **diámetro**. En TURN PLUS se determina si los valores X valen como valores de diámetro o como valores de radio.

Tornos con **eje Y**: el eje Y se encuentra perpendicular al eje X y al Z (sistema cartesiano).

Para los desplazamientos se tiene en cuenta:

- los movimientos en **sentido +** parten de la pieza
- Los movimientos en **dirección -** van hacia la pieza.



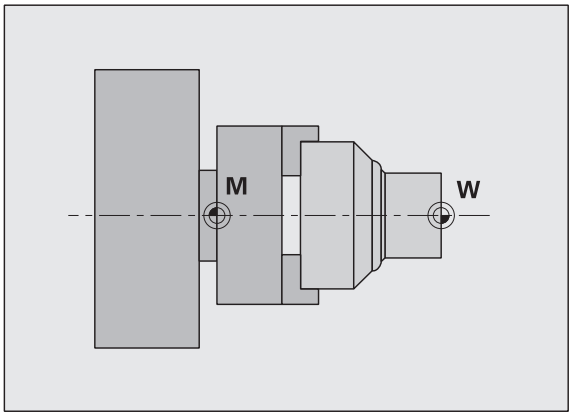
Puntos de referencia de la máquina

Punto cero de la máquina

El punto de intersección del eje X con el eje Z se denomina **punto cero de la máquina**. Por regla general, en un torno es el punto de intersección del eje del cabezal con la cara frontal del mismo. La letra que lo caracteriza es la "M".

Punto cero de pieza

Para mecanizar una pieza es más fácil que el punto de referencia se encuentre sobre la pieza tal como está acotado en el plano de la misma. Dicho punto se denomina "cero pieza". La letra que lo caracteriza es la "W".



Posiciones de la pieza absolutas e incrementales

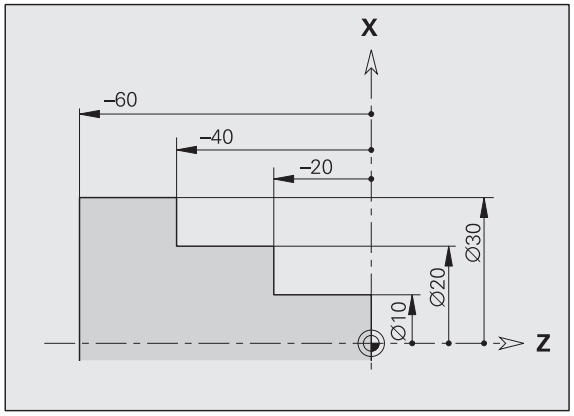
Posiciones absolutas de la pieza: cuando las coordenadas de una posición se refieren al punto cero de la pieza, se denominan coordenadas absolutas. Cada posición de una pieza está determinada de manera inequívoca por coordenadas absolutas.

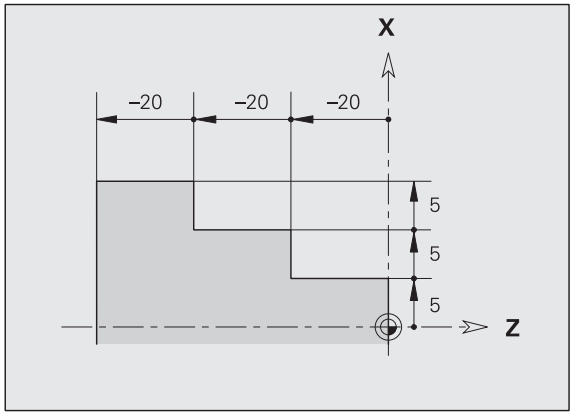
Posiciones de la pieza incrementales: las coordenadas incrementales se refieren a la última posición programada. Las coordenadas incrementales indican la cota o distancia entre la última y la siguiente posición. Cada posición de una pieza está determinada claramente mediante coordenadas incrementales.

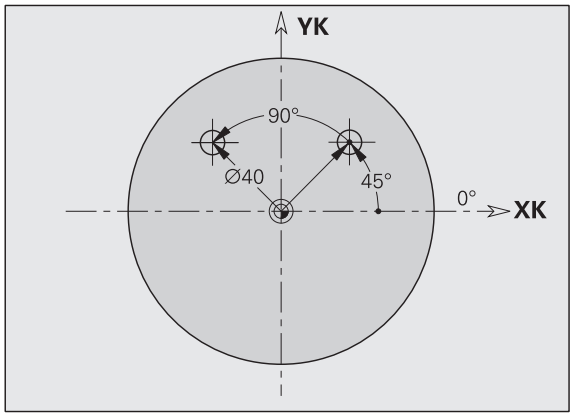
Coordenadas polares incrementales y absolutas: la indicación de posiciones en la superficie frontal y en la superficie lateral (o cilíndrica) se puede programar tanto en coordenadas cartesianas como en coordenadas polares.

En una acotación en coordenadas polares, se determina claramente una posición sobre la pieza mediante el diámetro y el ángulo.

Las coordenadas polares absolutas se refieren siempre al polo y al eje de referencia angular. Las coordenadas polares incrementales se refieren siempre a la última posición programada de la herramienta.







Unidades dimensionales

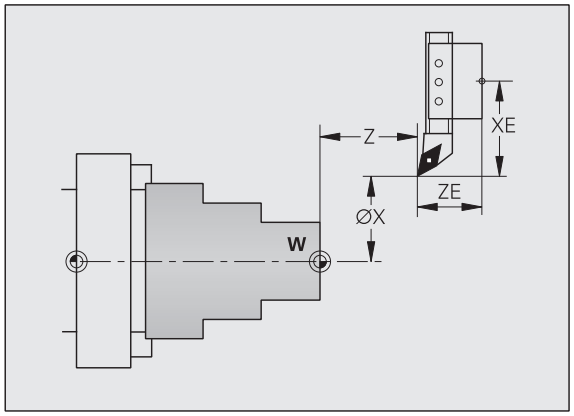
El CNC PILOT puede programarse y manejarse en sistema "métrico" o "en pulgadas". Las unidades métricas de la tabla son válidas para las programaciones y visualizaciones.

Medidas	métrica	en pulgadas
Coordenadas	mm	en pulgadas
Longitudes	mm	en pulgadas
Ángulo	Grado	Grado
Velocidad de rotación	rpm	rpm
Velocidad de corte	m/min	pies/min
Avance por revolución	mm/rev	pulgadas/rev
Avance por minuto	mm/min	pulgadas/min
Aceleración	m/s^2	ft/s^2

1.5 Dimensiones de la herramienta

El CNC PILOT necesita conocer datos sobre la herramienta, para el posicionamiento de los ejes, para el cálculo de la compensación del radio de las cuchillas, para calcular la subdivisión de corte en los ciclos etc.

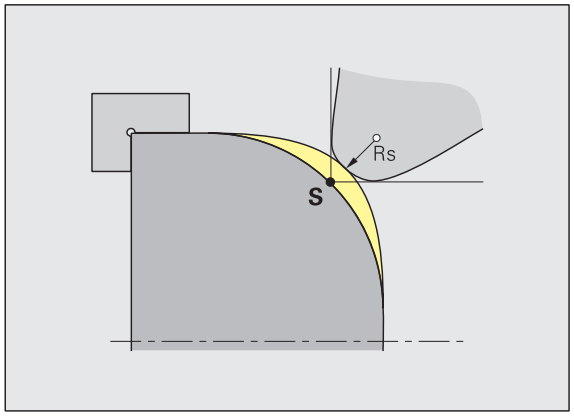
Medidas de longitud de la herramienta: Los valores de posiciones programados y visualizados se refieren a la distancia entre el extremo de la herramienta y el cero pieza. Sin embargo, internamente, el sistema sólo conoce la posición absoluta del sistema portaherramientas (carro). Para calcular y visualizar la posición del extremo de la herramienta el CNC PILOT necesita las medidas XE y ZE y para mecanizados con el eje Y, precisa además la cota Y.



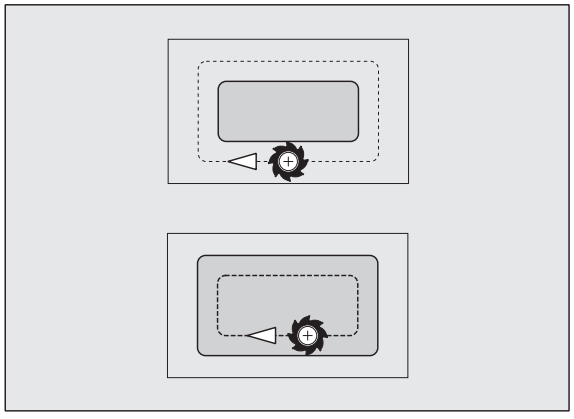
Compensaciones de la herramienta: Durante el mecanizado se desgasta la cuchilla de la herramienta. El CNC PILOT calcula los valores de corrección para compensar dicho desgaste. Estos valores de corrección se añaden a las medidas de longitudes.

Compensación del radio de las cuchillas (SRK): Las herramientas de torneado tienen un radio en el extremo de la herramienta. Debido a ello, se producen en los mecanizados de conos, biseles (chaflanes) y radios, imprecisiones, que el CNC PILOT corrige mediante la compensación del radio de las cuchillas.

Los recorridos programados se refieren a la punta de corte teórica **S** . La compensación SRK cálcula un nuevo recorrido de desplazamiento, el **equidistante**, para compensar dicho error.



Compensación del radio de la fresa (FRK): En el fresado es decisivo el diámetro exterior de la fresa para realizar el contorno. Sin FRK el centro de la fresa es el punto de referencia en los recorridos. La FRK calcula un nuevo recorrido, el **equidistante**, que tiene en cuenta el radio de la fresa.

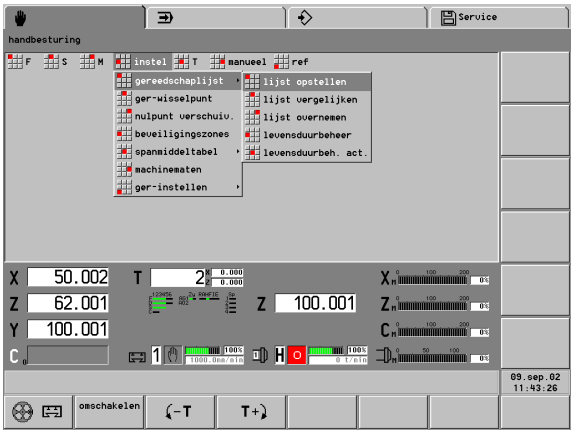


2

Indicaciones de manejo

2.1 Interfaz de usuario

Visualizaciones en pantalla



1 **Linea del modo de funcionamiento:** Visualiza el estado del modo de funcionamiento.

- El modo de funcionamiento activo está destacado en gris oscuro.
- Modos de funcionamiento de Programación y Organización
  - El modo de funcionamiento seleccionado figura a la derecha junto al símbolo.
  - Informaciones adicionales, como el programa seleccionado, submodo de funcionamiento, etc., se visualizan debajo del símbolo del modo de funcionamiento.

2 **Bara del menú y menús Pull-down** se utilizan para la selección de la función.

3 **Ventana de trabajo:** El tamaño y la distribución dependen del modo de funcionamiento seleccionado.

4 **Visualización de la máquina:** muestra el estado actual de la máquina (posición de la herramienta, situación del cabezal y del ciclo, herramienta activa, etc.). La visualización de la máquina es configurable.

5 **Barra de estados**

- Simulación. TURN PLUS: Visualización de los ajustes actuales o indicaciones para los siguientes pasos operativos.
- Otros modos de funcionamiento: Visualización del último aviso de error

6 **Campo para fecha y semáforo de servicio**

- Visualización de fecha y hora
- Un segundo plano en color indica un error o un aviso del PLC.
- El "semáforo de servicio" visualiza el estado del mantenimiento de la máquina.

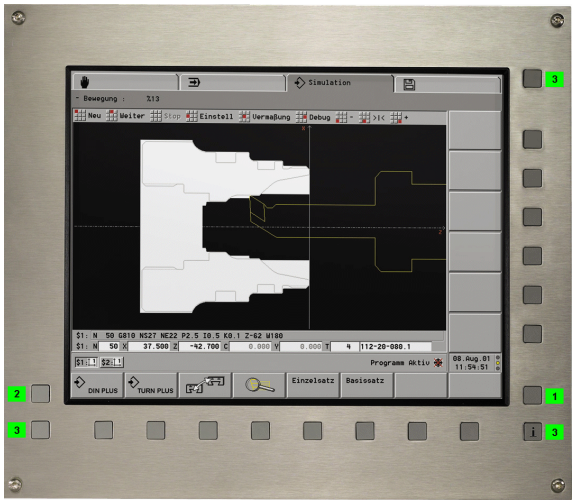
7 **Barra de teclas de configuración rápida:** Visualiza el significado en curso de las teclas de configuración rápida.

8 **Barra de teclas de configuración rápida vertical:** Visualiza el significado en curso de las teclas de configuración rápida. Para más información: ver manual de la máquina.

Elementos de manejo

Elementos de manejo del PILOT CNC

- **Pantalla** con
  - **Teclas de configuración rápida** horizontales y verticales: el significado se visualizará encima o junto a la tecla de configuración rápida.
  - Tecla adicional 1: función de la tecla ESC
  - Tecla adicional 2: función de la tecla INS
  - Teclas adicionales 3: teclas de PLC
- **Teclado** con
  - **Teclado alfanumérico**con **9º campo** integrado
  - Teclas para la **selección del modo de funcionamiento**
  - **Ratón táctil:** Para el posicionamiento del cursor (selección de softkey o de menú, selección desde listas, seleccionar campos de introducción, etc.)
- **Teclado de máquina** con
  - Elementos operativos para el funcionamiento manual o automático del torno (teclas de ciclo, teclas para la dirección manual, etc.)
  - **Volante** para el exacto posicionamiento en el modo de funcionamiento manual
  - **Botón giratorio del override** para la superposición del avance



Indicaciones de uso para el ratón táctil: Por lo general, el ratón táctil se utiliza como alternativa a las teclas de cursor. Las teclas en la parte inferior del ratón táctil se especifican a continuación como tecla derecha o tecla izquierda del ratón.

Las funciones y el uso del ratón táctil se suman a las del uso del ratón de los sistemas WINDOWS.

- Un clic de la tecla izquierda del ratón o un tecleo en el pad del ratón:
  - Posicionar el cursor en listas o ventanas de introducción.
  - Activar puntos de menú, softkeys o casillas de conmutación.
- Doble clic de la tecla izquierda del ratón o doble tecleo en el pad del ratón:
  - Activa el elemento seleccionado en listas (activa la ventana de introducción).
- Un clic con la tecla derecha del ratón:
  - Corresponde a la tecla ESC. Condición previa: admitir la tecla ESC en esta situación (por ejemplo un grado del menú antes).
  - La misma función que la tecla izquierda del ratón como selección de teclas de configuración rápida o paneles de mando.

Selección del modo de funcionamiento

Teclas para la selección del modo de funcionamiento	
	Modo de funcionamiento Control manual
	Modo de funcionamiento Automático
	Modos de Programación
	Modos de funcionamiento Organización

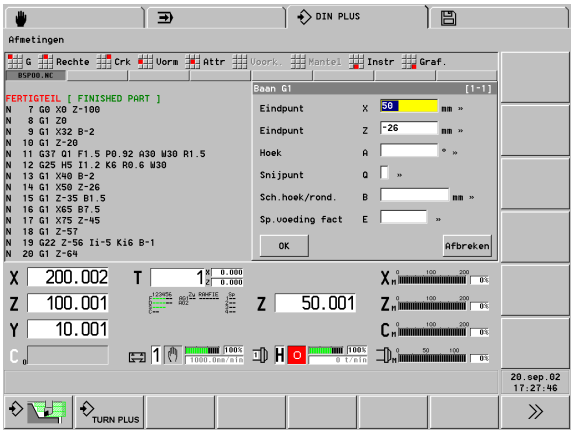
Por lo general, los modos de funcionamiento pueden cambiarse en cualquier momento. En algunas situaciones no será posible el cambio de modo de funcionamiento si está abierta alguna ventana de diálogo. Em este caso debe cerrarse la ventana de diálogo antes de proceder al cambio del modo de funcionamiento. En un cambio, el modo de funcionamiento permanece en la función en la que se haya solicitado.

En los **modos de funcionamiento de programación y de organización**, el CNC PILOT diferencia las siguientes situaciones:

- Sin modo de funcionamiento seleccionado (sin ningún registro junto al símbolo de modo de funcionamiento): Seleccionar el modo de funcionamiento deseado a través del menú
- Modo de funcionamiento seleccionado (se visualiza junto al símbolo de modo de funcionamiento): las funciones de este modo de funcionamiento están disponibles.
- Durante el transcurso de los modos de funcionamiento de programación o de organización puede cambiarse de modo de funcionamiento mediante las teclas de configuración rápida o mediante la pulsación repetida de la tecla correspondiente al modo de funcionamiento.

Introducciones de datos, Selección de función

La introducción y modificación de los datos se realiza en **ventanas de introducción**. Dentro de una ventana de introducción existen varias **casillas de introducción**. Con el ratón táctil o con las teclas cursoras "flecha arriba/flecha abajo" se posiciona el cursor sobre la casilla de introducción deseada.



Cuando el cursor se encuentra sobre la casilla de introducción deseada, se pueden introducir datos o sobreescribir los ya existentes. Con las teclas "flecha izquierda/derecha" se desplaza el cursor a la posición deseada **dentro** de la casilla de introducción para poder borrar o añadir signos en la misma. La introducción de datos en una casilla finaliza o bien con las teclas "flecha arriba/ flecha abajo" o con "Enter".

En algunos diálogos el número de casillas de introducción sobrepasa la capacidad de una ventana. En estos casos se utilizan varias ventanas de introducción. Se reconoce en base al número de ventanas en la línea superior. Con "página adelante/atrás" se conmuta entre las ventanas de introducción.

Pulsando la casilla de conmutación "OK" se aceptan en el control los datos programados o modificados. Como alternativa se puede pulsar la tecla INS para aceptar los datos, independientemente de donde se encuentre el cursor. La casilla de conmutación "interrupir" o bien la tecla ESC, borra las introducciones o modificaciones realizadas.

Si el diálogo se compone de varias ventanas de introducción, los datos se aceptan inmediatamente después de pulsar "página adelante/ página atrás".

En vez de "OK o cancelar" se pueden también accionar las teclas INS o ESC.

Operaciones con listas: Los programas DIN PLUS, las listas de herramientas, las listas de parámetros, etc. se representan en forma de listado. Vd. puede "navegar" con el ratón táctil o con las teclas cursoras por el listado, para visualizar datos o para seleccionar elementos para operaciones como borrar, copiar, modificar, etc.

Una vez seleccionada la posición dentro de la lista o el elemento de la misma, se pulsa la tecla Enter, INS o DEL para realizar la operación correspondiente.

Selección de menú: Los puntos de los distintos menús están representados con el símbolo de un recuadro con 9 casillas con una posición marcada. Este campo se corresponde con el bloque de cifras. Para seleccionar la función se pulsa la "tecla marcada".

La selección de la función empieza en la barra de menú horizontal, después siguen los menús pull-down. En el menú pull-down se vuelve a pulsar la "tecla marcada". Como alternativa se puede seleccionar el punto de menú con el ratón táctil o con las teclas cursoras "flecha arriba/flecha abajo" y pulsar Return.

Softkeys: El significado de las softkeys depende de la situación de manejo seleccionada en ese momento. El CNC PILOT especifica la función de las softkeys con símbolos o con palabras-clave.

Determinadas softkeys actúan como "conmutador biestable". Un modo esta activado cuando la casilla correspondiente está "activa" (fondo de color). Este modo se mantiene activado hasta que se desconecte la función.

Casillas de conmutación: Son un ejemplo de teclas en pantalla: los iconos de "OK" e "Interrumpir" para cerrar una ventana de diálogo, las teclas en pantalla para la "introducción amplida", etc.

Seleccione la casilla de conmutación mediante el cursor y pulse "Enter" o seleccione la casilla de conmutación mediante el ratón táctil y pulse la tecla izquierda del ratón.

2.2 Sistemas de información y de errores

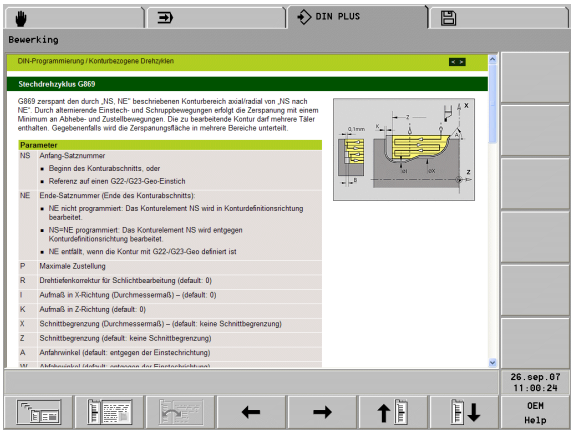
El sistema de información

El sistema de información sitúa "en la pantalla" extractos del modo de empleo. La línea superior nombra el tema seleccionado.

Por lo general se recibe información acerca de la situación de funcionamiento actual (ayuda contextual). Si para una situación de funcionamiento no dispone de ninguna ayuda contextual, seleccione los temas de información de la siguiente forma:

- mediante el índice de contenidos
- mediante el índice
- a través de las funciones de búsqueda

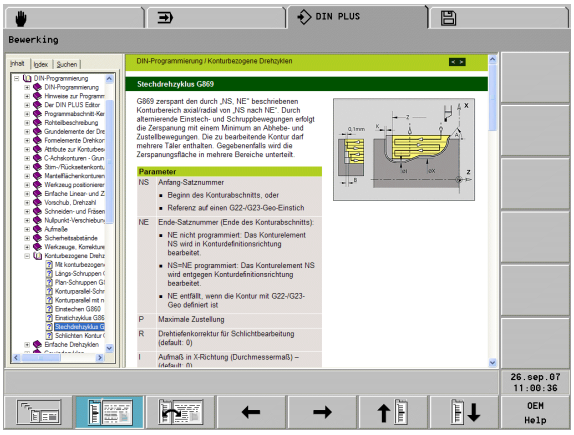
En el texto están marcadas las **referencias cruzadas**. Haga clic mediante el ratón táctil en la referencia cruzada, para visualizar este tema.



Llamar y abandonar el sistema de ayuda:

▶ LLamar al sistema de ayuda

▶ Abandonar el sistema de ayuda



Contenido, Indice, Función de búsqueda: Al efectuar la llamada, el sistema de información abre la ventana estándar (imagen superior). Mediante una tecla de configuración rápida se conmuta la ventana "Contenido/Indice", para localizar los temas a través del índice, del contenido o mediante la función de búsqueda (imagen inferior).

Ventana "Contenido/Indice":

▶ Tecla de configuración rápida activa: la ventana se activa.

▶ Softkey inactiva: la ventana no se activa.

Tamaño de la ventana de información: Mediante teclas de configuración rápida conmutar la ventana de información al "máximo tamaño".

Ventana grande o ventana estándar:

▶ Tecla de configuración rápida activa: la información se visualiza en la "pantalla grande".

▶ Teclas de configuración rápidano activa: la información se visualiza en la "pantalla estándar".

Navegar en el sistema de ayuda:

▶ Mediante el ratón táctil se navega somo se hace habitualmente en los sistemas Windows.

El tema de ayuda rebasa el tamaño de la ventana:

▶ Con las teclas cursoras "Flecha arriba/abajo" y "Página adelante/ página atrás" se navega a través del tema de información visualizado. Condición previa: el cursor se encuneta en la "ventana de temas" y no en la ventana Contenido/Indice.

Cambiar el cursor:

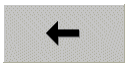
▶ Pulsar las teclas de configuración rápida. El cursor cambia entre la ventana de temas y la ventana Contenido/Indice.

Tema de información siguiente/anterior:

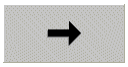
▶ Llamar al siguiente tema desde el índice de contenidos.

▶ Llamar al tema anterior desde el índice de contenidos.

Tema siguiente/anterior: El sistema de información guarda la "Historia".



▶ Cambiar al tema de información anterior.



▶ Cambiar al siguiente tema de información.

Ayuda OEM: Sólo puede utilizarse esta softkey si el fabricante de la máquina ha cargado informaciones en la ayuda online.

▶ Llamar ayuda OEM.

Ayuda sensible al contexto

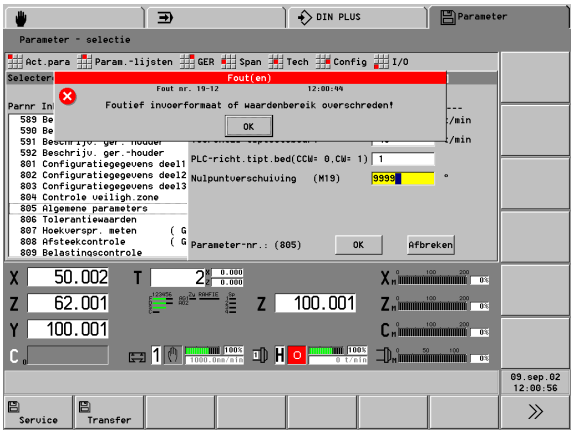
Por lo general se recibe información acerca de la situación de funcionamiento actual (ayuda contextual). Si para una situación de funcionamiento no dispone de ninguna ayuda contextual, seleccione los temas de información de la siguiente forma:

- mediante el índice de contenidos
- mediante el índice
- a través de las funciones de búsqueda

Avisos de error directos

El CNC PILOT emplea un "aviso de error directo" cuando es posible y tiene sentido su corrección inmediata. El aviso se confirma y se corrige el error.

Ejemplo: Valor del argumento del parámetro está fuera del margen válido



Información en el aviso de error:

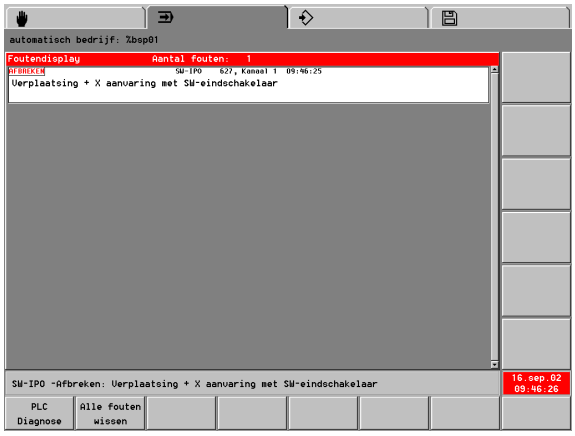
- La **descripción del error** explica el error.
- **Número de error**para consultas de servicio
- La **hora** le indica cuando apareció el error - para su información.

Iconos	
Aviso: El CNC PILOT le indica cual es el "problema". El proceso del programa/manejo continua.	
Error: El proceso del programa/manejo se detiene. Antes de seguir debe corregirse el error.	

Visualización de errores

Si aparecen errores / avisos durante el arranque del sistema, durante el funcionamiento o durante la ejecución del programa, éstos se señalizan en el campo de referencia, se visualizan en la fila de estado y se memorizan en ña visualización del error.

Siempre que existen avisos de error la fecha se visualiza en color rojo.



Información en el aviso de error:

- La **descripción del error** explica el error.
- **Número de error**para consultas de servicio
- **Número de canal:** Carro en el que que se ha detectado el error
- La **hora** le indica cuando apareció el error - para su información.
- **Calse de error** (sólo en errores):
  - **Segundo plano:** El aviso le sirve de información o ha surgido un error "de poca importancia".
  - **Interrupción:** El proceso en funcionamiento (ejecución de un ciclo, orden de desplazamiento, etc.) fue interrumpido. Una vez eliminado el error se puede seguir trabajando.
  - **Salida de emergencia:** se interrumpen los movimientos de recorrido y la ejecución del programa DIN. Una vez eliminado el error se puede seguir trabajando.
  - **Reset:** se interrumpen los movimientos de recorrido y la ejecución del programa DIN. Deberá desconectarse brevemente el sistema y volver a conectar. Si dicho error se repite, deberá avisar a su proveedor.

Error del sistema, error interno: Si apareciese un error del sistema o un error interno, debe anotarse toda la información sobre dicho aviso e informar al fabricante. No puede subsanarse este error interno. Desconecte el control y vuelva a conectar.

Avisos durante la simulación: Si durante la simulación de un programa NC surgen advertencias, el CNC PILOT lo indica en la línea de estado.

Clasificar y borrar y avisos de error:

▶ Activar la visualización del error. El sistema de error muestra todos los errores acumulados.

▶ Si se visualizan varios errores, debe navergarse con las teclas de cursor a través de la visualización de errores.

DEL

▶ Borra el aviso de error marcado con el cursor.

Borr. todos los errores

▶ Borra **todos** los avisos de error.

▶ Más información acerca del error marcado con el cursor.

ESC

▶ Cerrar la visualización del error.

Información adcional sobre los avisos de error

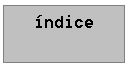
En caso de error pulse la tecla de información o posicione el cursor en la "visualización de errores" sobre el aviso y pulse la tecla Info para obtener más datos sobre el error.

Significado de las teclas de configuración rápida:

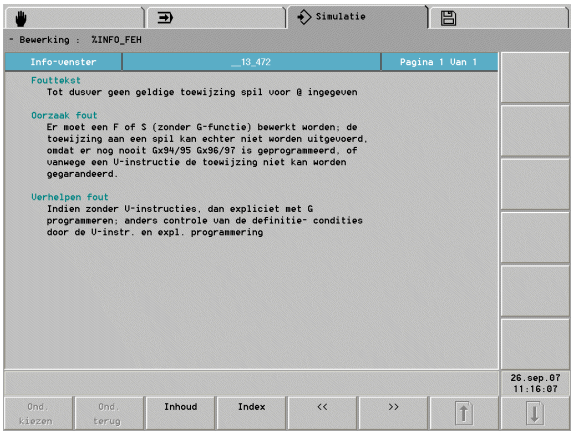
▶ Información sobre el siguiente aviso de error.

▶ Información sobre el aviso de error anterior.

▶ Cambio al sistema general de información



▶ Cambio al sistema general de información

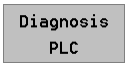

Simulatie
- Bewerking : %INFO_FEH
Info-venster
__13_472
Pagina 1 Van 1
Fouttekst
Tot dusver geen geldige toewijzing spil voor @ ingegeven
Oorzaak fout
Er moet een F of S (zonder G-functie) bewerkt worden; de toewijzing aan een spil kan echter niet worden uitgevoerd, omdat er nog nooit Gx94/95 Gx96/97 is geprogrammeerd, of vanwege een U-instructie de toewijzing niet kan worden gegarandeerd.
Verhelpen fout
Indien zonder U-instructies, dan expliciet met G programmeren; anders controle van de definitie- condities door de U-instr. en expl. programmering
26.sep.07
11:16:07
Ond. kiezen
Ond. terug
Inhoud
Index
<<
>>

Visualización PLC

La ventana de PLC se utiliza para avisos del PLC y diagnóstico del PLC. La información de la pantalla de PLC se encuentra en el manual de la máquina.

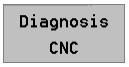
Activar visualización PLC:

▶ Abre la "Visualización de error"



▶ Conmuta a la ventana del PLC

▶ Cerrar la ventana de PLC



▶ Regreso a la visualización de error

La ventana de PLC se muestra como alternativa a la ventana de error.

2.3 Copia de seguridad de datos

El CNC PILOT memoriza en el disco duro programas NC, datos de utillaje y parámetros. Debido a que no se puede excluir un fallo del disco duro, por ejemplo, por una elevada carga de vibración o choque, HEIDENHAIN recomienda proteger regularmente los programas realizados, los datos de utillaje y los parámetros grabándo los mismos en un PC o en dispositivo de memoria USB.

En el PC se pueden utilizar DataPilot 4290, el programa de WINDOWS "Explorer" o cualquier otro programa apropiado para proteger datos.

Para intercambiar y salvar datos se dispone de la **conexión Ethernet** y de la interfaz USB. Tambien es posible el intercambio de datos vía la **interfaz en serie RS232**.

2.4 Explicación de los conceptos empleados

- **MP:** Con los parámetros de máquina (MP) se adecua el control a la máquina, se implementan los ajustes, etc.
- **Cursor:** En las listas o en la introducción de datos está marcado un elemento de la listas, una casilla de introducción o un signo. Dicha "marca" se llama cursor.
- **Teclas de cursor:** El cursor se desplaza con las "teclas cursoras" y "Página adelante/ página atrás" o con el ratón táctil..
- **Navegar:** Dentro de listas o de casillas de introducción, se desplaza el cursor, para seleccionar la posición, que se quiere observar, modificar, completar o borrar. Vd. "navega" por la lista.
- **Funciones activas/inactivas, puntos de menú:** Asimismo las funciones o softkeys que no se pueden seleccionar en ese momento se representan también en un color "pálido".
- **Box de diálogo:** otro nombre para ventana de introducción.
- **Editar:** Se denomina "editar" a modificar, completar o borrar parámetros, instrucciones, etc. dentro de programas, datos de la herramienta o parámetros.
- **Valores por defecto:** cuando los parámetros de las instrucciones DIN o cualquier otro parámetro tienen asignados ya valores previamente, se habla de "valores por defecto".
- **Byte:** La capacidad de memoria se indica en "Byte". Como el CNC PILOT está equipado con un disco duro, la longitud de los programas (tamaño del fichero) también se indica en byte.
- **Extemsión:** Nombre del fichero compuesto por el "nombre" y la "extensión". El nombre y la extensión se separan mediante un ".". Con la extensión se indica el tipo de archivo. Ejemplos:
  - "*.NC"Programas DIN
  - „*.NCS“Subprogramas DIN
  - "*.MAS“Parámetros de máquina

3

Funcionamiento automático y por control manual

3.1 Conexión, desconexión. pasar por referencia

Conexión

El CNC PILOT visualiza en la línea del encabezamiento los distintos pasos del arranque del sistema y solicita, a continuación. la selección del modo de funcionamiento.

Según el tipo de sistema de medida se requerirá o no pasar por referencia.

- Encoder EnDat: el paso por referencia no es necesario
- Encoder codificado: la posición de los ejes se determina tras un rápido paso por referencia
- Encoder estándar: los ejes se desplazan a puntos conocidos y fijos de máquina.

Una vez finalizado el paso por referencia:

- se activa la visualización de la posición
- el funcionamiento automático es seleccionable.

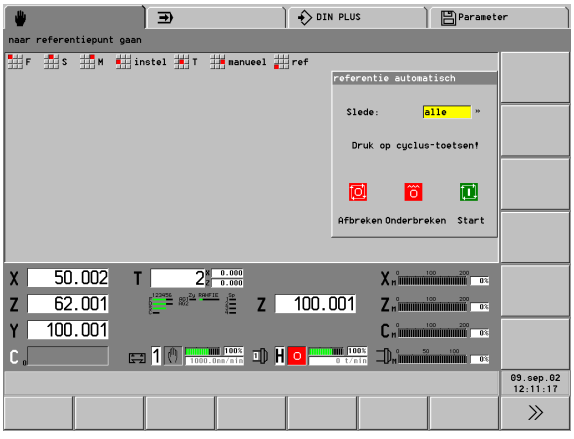
Los **finales de carrera de software** se activan únicamente después de pasar por referencia.

Pasar por referencia para todos los ejes

Seleccionar "Ref > Referencia automática"

La ventana de diálogo "Estado Pasar por punto de referencia" informa acerca del estado actual.

Indicar el carro que debe pasar por referencia o indicar "todos los carros" (ventana de diálogo "Referencia automática")



"Arranque de ciclo" inicia el paso por referencia

"Parada avance" interrumpe el paso por referencia.
"Arranque de ciclo" continua el paso por referencia.

"Paro de ciclo" interrumpe el paso por referencia

La **secuencia**, en la cual los ejes "pasan por referencia", está determinada en los MPs 203, 253, ..

Teclear referencia para eje individual

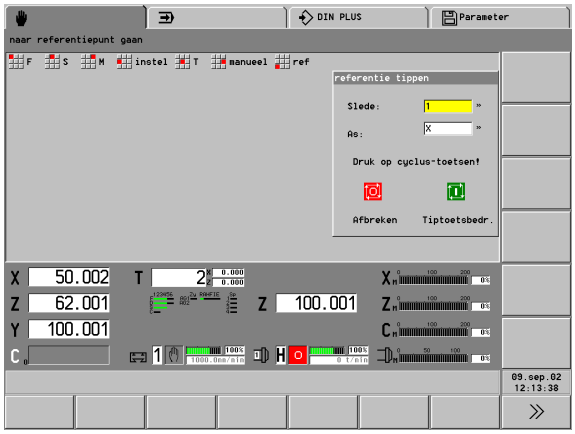
Seleccionar "Ref > Teclear Referencia"

La ventana de diálogo "Estado Pasar por punto de referencia" informa acerca del estado actual.

Ajustar carro y eje (ventana de diálogo "Pulsar referencia")

Se realizará el paso por referencia mientras se mantenga la tecla "Arranque ciclo" pulsada. Si se suelta la tecla se interrumpe el proceso de pasar por referencia.

"Paro de ciclo" interrumpe el paso por referencia.



Supervisión de los encoders EnDat

Si su máquina está equipada con encoders EnDat, el control memoriza las posiciones del eje al desconectar. Al dar tensión, el CNC PILOT compara para cada eje la posición de conexión con la guardada al apagarla.

Si existen diferencias, se visualiza uno de los siguientes mensajes:

- "Los ejes se han movido tras la desconexión de la máquina": Compruebe y confirme la posición actual en caso de que los ejes se movieran realmente.
- "La posición del encoder del eje guardada no es válida": Este aviso es correcto si el control se conecta por primera vez, el encoder u otros componentes del control relacionados fueron cambiados.
- "Se han modificado parámetros. La posición del encoder de los ejes guardada no es válida": Este aviso es correcto si los parámetros de configuración se han modificado.

La causa de cualquiera de los mensajes anteriormente mencionados puede ser un defecto o avería en el encoder o en el control. Póngase en contacto con el fabricante de la máquina si el problema aparece repetidas veces.

Desconexión

Si no hay seleccionado ningún modo de funcionamiento, "Shutdown" está a su disposición en los modos de funcionamiento de programación y de organización.

Shutdown

- Pulsar una teclas de configuración rápida para desconectar el CNC PILOT.
- Responder con "OK" a la consulta de seguridad. Pasados unos pocos segundos el CNC PILOT solicita que se desconecte la máquina.

La desconexión realizada correctamente se anota en el fichero histórico de errores.

3.2 Modo de funcionamiento Control manual

El modo de funcionamiento Control manual contiene las funciones para ajustar el torno, calcular las medidas de la herramienta, así como funciones para el mecanizado manual de piezas.

Posibilidades de trabajo:

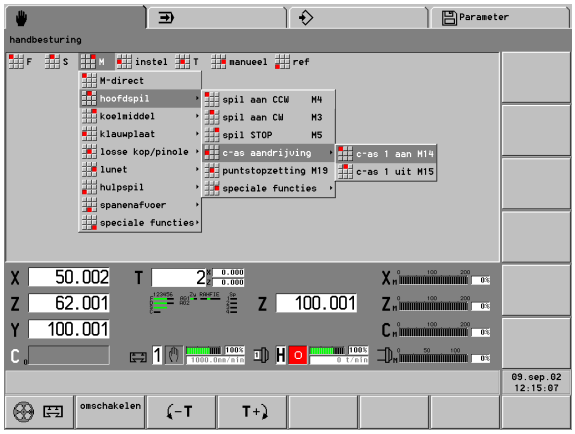
- **Funcionamiento manual:** Con las "teclas de máquina" y el volante electrónico se controlan los husillos y desplazan los ejes para poder mecanizar la pieza.
- **Modo de ajuste:** Aqui se registran las herramientas utilizadas, se determina el cero-pieza, el punto de cambio de herramienta, las dimensiones de la zona de protección, etc. Con ello se prepara la máquina para el mecanizado de piezas.
- **Calcular las medidas de la herramienta:** Las medidas de la herramienta se determinan mediante "rozamiento" o con un palpador de medida. Como alternativa pueden introducirse en el banco de datos de la herramienta medidas calculadas mediante sistemas de medida.

Para el control manual pueden configurarse hasta un total de seis variantes de **Visualizacion de la máquina** (Véase "Visualización de la máquina" en pág. 97). Puede ajustarse mediante teclas de configuración rápida la variante que deba ser visualizada.

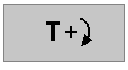
En Control manual se introducen y visualizan los datos bien en **sistema métrico** o bien en **pulgadas** según sea el ajuste del parámetro 1 del control.

Tenga Ud. en cuenta, si la máquina se desplaza **no referencia**:

- La visualización de la posición no es válida.
- Los **finales de carrera de software** no están activos.



Teclas de configuración rápida para las funciones de control manual y de ajuste

	■ Asignar volante a un eje ■ Determinar el tipo de transmisión
Conmutar salida	Conmutar entre visualización de máquinas
	Revolver una posición atrás
	Revolver una posición adelante
F	Introducir avance por vuelta
S	Introducir las revoluciones del cabezal
M	Introducir función M

Introducción de los datos de la máquina

Ajustar el avance

En el grupo de menú "F" se define un avance por vuelta o un avance por minutos.

Ajustar el avance por vuelta:

- Seleccionar "Avance por vuelta F >"
- Introducir el avance en "mm/vuelta" (o bien en "pulg./vuelta")

Ajustar el avance por minutos:

- Seleccionar "Avance por minutos F >"
- Introducir el avance en "mm/min" (o bien en "pulg./min")

Ajustar la velocidad o la posición del cabezal

En el grupo de menús "S" se define la velocidad del cabezal, una velocidad de corte constante o se posiciona el cabezal,

Ajuste de la velocidad del cabezal:

- Seleccionar "S > Velocidad S"
- Introducir la velocidad en "rpm"

Ajuste de la Velocidad de corte constante:

- Seleccionar "S > constante V"
- Introducir la velocidad de corte en "m/min" (o bien en "pies/min")

La velocidad de corte constante sólo puede ser introducida para carros con un eje X.

Ajustar la limitación de velocidad:

Disponible a partir del software versión 625 952-02.

Requisito: Registro como "Programador NC" (o superior).

- Ajustar el husillo con la tecla para cambio de husillo
- Seleccionar "S > Limitación de velocidad"
- Introducir la velocidad máxima en "rpm"

Como propuesta se anota el límite de revoluciones actual del husillo seleccionado. El límite de revoluciones introducido se guarda en el parámetro de máquina 805, .. (Revoluciones máximas absolutas).

Ejecutar Parada puntual (posicionar cabezal):

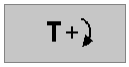
- Ajustar el husillo con la tecla para cambio de husillo
- Seleccionar "S > Parada puntual"
- Introducir la posición angular (ventana de diálogo "parada puntual")

- "Arranque de ciclo" posiciona el cabezal

- "Parada de ciclo" cierra la ventana de diálogo

Cambio de herramienta

▶ Seleccionar "T"; introducir la posición del revolver, o



▶ la posición del revolver siguiente, o

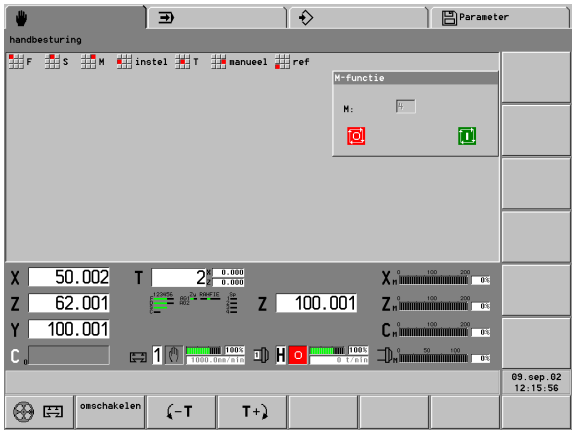
▶ la posición del revolver anterior, o

Funciones del cambio de herramienta:

- Inclinar herramienta
- "Nuevo" cálculo de las dimensiones de la herramienta
- Visualizar "nuevo" valor real en la visualización de la posición

Instrucciones M en el control manual

En el grupo de menú "M" se definen bien directamente las funciones M a ejecutar o se escoge la función deseada desde el menú.



Ejecutar función M:

▶ Seleccionar "M > M directa"

▶ Introducir número M (ventana de diálogo "función M")

▶ "Arranque de ciclo" ejecuta la función M

▶ "Parada de ciclo" cierra la ventana de diálogo

Seleccionar y ejecutar función M:

▶ Seleccionar "M"

▶ Seleccionar la función M según el menú

▶ "Arranque de ciclo" ejecuta la función M

▶ "Parada de ciclo" cierra la ventana de diálogo

El menú M depende de la máquina. Puede diferir del ejemplo que se representa aquí.

Torneado manual

En el grupo de menús "manual" están resumidas las funciones G, torneado longitudinal y transversal y los programas NC manuales preparados por el fabricante de la máquina.

Torneado longitudinal y transversal sencillo:

- Seleccionar "> Avance continuo manual"
- Seleccionar dirección de avance (en la ventana de diálogo de "Avance continuo")
- Controlar el avance con las teclas del ciclo

Junto con "Funcionamiento continuo" debe estar definido un avance por vuelta.

Ejecutar función G:

- Seleccionar "> función G manual"
- Introducir número G (ventana de diálogo "número G")
- Introducir los parámetros de función
- Pulsar "OK": se ejecuta la función G

Se permiten las siguientes funciones G:

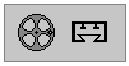
- G30 – Mecanizado de la cara posterior
- G710 – Añadir dimensiones de la herramienta
- G602..G699 - Funciones de PLC

Programas NC manuales
Dependiendo de la configuración del torno, el fabricante de la máquina introduce programas NC que completan el trabajo en funcionamiento manual (ejemplo: conectar el mecanizado de la parte posterior).

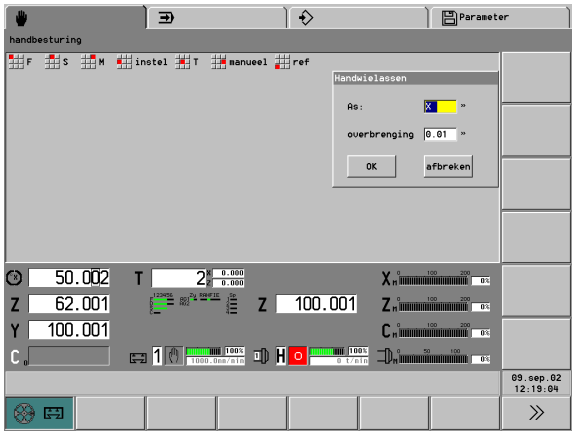
- Seleccionar "manual"
- Seleccionar mediante menú el "programa NC manual" que se desee
- El control carga el programa NC y lo visualiza

- "Arranque de ciclo" activa el programa NC

Volante



- Asignar volante a un eje principal o a un eje C (ventana de diálogo "Volante-Ejes").
- Predeterminar el avance o el ángulo de giro por incremento del volante (ventana de diálogo "Volante-Ejes").
- **Anular la asignación de volante:** pulsar la tecla de configuración rápida"Volante" con la ventana de diálogo abierta.



Puede verse la asignación del volante y su transmisión en la visualización de máquina (están marcadoas la letra del eje y los decimales de la transmisión del volante).

La asignación del volante se cancela mediante:

- Conmutación de carro
- Cambio del modo de funcionamiento
- Pulsar una de la teclas de dirección manual

Teclas del cabezal y de dirección manual

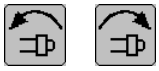
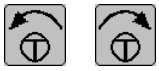
Las teclas del "panel de mandos de la máquina" se utilizan para el mecanizado de piezas en Control manual y en funciones especiales como calcular posiciones/valores de corrección (Teach-in, Rozar, etc.)

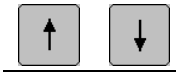
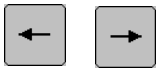
Previamente se reliza la activación de la herramienta y la determinación de la velocidad del cabezal y del avance.

Los siguientes parámetros deben fijarse mediante MP:

- MP 805, 855, ...: velocidad del cabezal al "pulsar"
- MP 204, 254, ...: velocidad en marcha rápida

El carro se desplaza diagonalmente pulsando simultáneamente los pulsadores de manual X y Z.

Teclas del husillo	
	Conectar husillo en dirección M3/ M4
	El cabezal rota en dirección M3/ M4 todo el tiempo que se mantenga pulsada la tecla ("pulsar" cabezal)
	Parada del husillo

Teclas de dirección manual (teclas Jog)	
	Desplazar carro en dirección X
	Desplazar carro en dirección Z
	Desplazar carro en dirección Y
	Desplazar el carro en marcha rápida: pulsar a la vez las teclas de marcha rápida y dirección manual

Tecla de cambio de carro y de cabezal

En tornos con **varios carros**, las siguientes teclas, funciones y visualizaciones se refieren al **carro** seleccionado:

- Teclas de dirección manual
- Funciones de ajuste (ejemplos: fijar el cero-pieza, fijar el punto de cambio de herramienta, etc.)
- Elementos de visualización de la visualización de máquina que dependen del carro
- Visualización del "carro seleccionado": visualización de máquina

El "carro seleccionado" se representa en la "visualización del carro" (Véase "Visualización de la máquina" en pág. 97).

Cambio del carro: tecla de cambio de carro

En tornos con **varios cabezales**, las siguientes teclas, funciones y visualizaciones se refieren al cabezal seleccionado:

- Teclas del husillo
- Elementos de visualización de la visualización de máquina que dependen del cabezal

El "cabezal seleccionado" se representa en la "visualización del cabezal" (Véase "Visualización de la máquina" en pág. 97).

Cambio del cabezal: tecla de cambio de cabezal

Tecla del carro y del husillo	
	Conmutar al siguiente carro
	Conmutar al siguiente cabezal

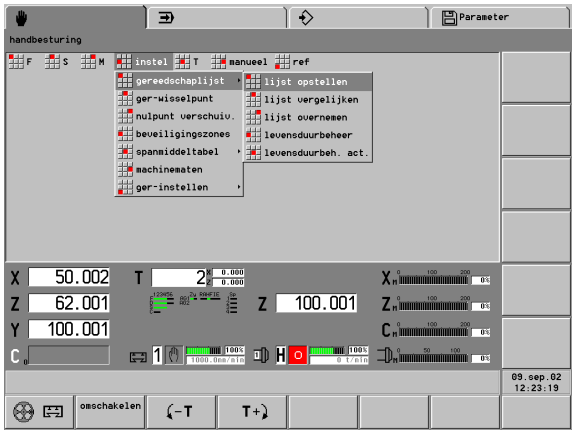
3.3 Tabla de herramientas y de mordazas

La lista de herramientas (tabla de revolver) representa el equipamiento actual del portaherramientas. Al "Ajustar la lista de herramientas" se registra el número de identidad de las herramientas.

Para ajustar la lista de herramientas se puede acceder a los registros del apartado REVOLVER en el programa NC. Las funciones "Comparar lista, Aceptar lista" se refieren al último programa NC traducido en funcionamiento automático.

Peligro de colisión

- Comparar la lista de herramientas con la equipación del soporte de herramientas y controlar los datos de las herramientas **antes** de la ejecución del programa.
- La lista de herramientas y las dimensiones de las herramientas introducidas deben corresponderse con las circunstancias actuales ya que el CNC PILOT calculas estos datos en todos los movimientos de carro, en los controles de las zonas de protección, etc.

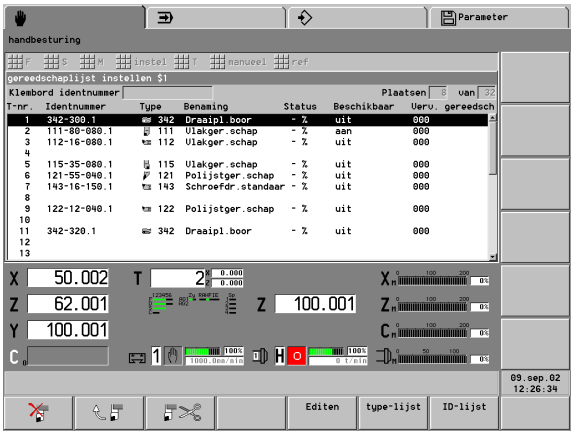


Teclas de configuración rápida para Ajustar la lista de herramientas

	Borrar herramienta
	Aceptar herramienta desde la "bandeja intermedia"
	■ Borrar herramienta ■ Colocar herramienta en la "bandeja intermedia"
Editerien	Editar parámetros de la herramienta
Lista tipos	Registros del banco de datos - según el tipo de herramienta
Lista ID	Registros del banco de datos - según el número de identidad

Ajustar lista herramientas

En "Ajustar la lista de herramientas" se declara la lista de herramientas independiente de los datos de un programa NC.


Parameter
handbesturing
gereedschaplijst instellen $1
Klembord identnummer
Plaatsen 8 van 32
T-nr. Identnummer Type Benaming Status Beschikbaar Verv. gereedsch
1 342-300.1 342 Draaipl.boor - % uit 000
2 111-80-080.1 111 Ulakger.schap - % aan 000
3 112-16-080.1 112 Ulakger.schap - % uit 000
5 115-35-080.1 115 Ulakger.schap - % uit 000
6 121-55-040.1 121 Polijstger.schap - % uit 000
7 143-16-150.1 143 Schroefdr.standaar - % uit 000
9 122-12-040.1 122 Polijstger.schap - % uit 000
11 342-320.1 342 Draaipl.boor - % uit 000
X 50.002
Z 62.001
Y 100.001
C
T 2
Z 100.001
09.sep.02
12:26:34
Editen
type-lijst
ID-lijst

Introducir la herramienta

Seleccionar "Ajustar > Lista de herramientas > ajustar lista"

Selección del puesto de la herramienta

Introducir directamente la herramienta:

Pulsar ENTER (o tecla INS): el CNC PILOT abre la ventana de diálogo "Ajustar"

Introducir el número de herramienta y cerrar la ventana de diálogo

Seleccionar herramienta desde el banco de datos:

Lista tipos	Listar las herramientas según la máscara de tipo, o
Lista ID	listar las herramientas según la máscara de números de identidad
	Posicionar el cursor en la herramienta deseada
Insertar	Aceptar la herramienta

Borrar herramienta

Seleccionar "Ajustar > Lista de herramientas > ajustar lista"

Selección del puesto de la herramienta

o la tecla de configuración rápida

Pulsar la tecla DEL: la herramienta será borrada

Cambiar el puesto de la herramienta

Seleccionar "Ajustar > Lista de herramientas > ajustar lista"

Selección del puesto de la herramienta

Borra la herramienta y la memoriza en la "bandeja intermedia del número de identidad"

Seleccionar un nuevo puesto de la herramienta

Aceptar la herramienta desde la "bandeja intermedia de número de identidad" Si el puesto estuviera ocupado, la "herramienta vigente hasta la fecha" será depositada en la bandeja intermedia.

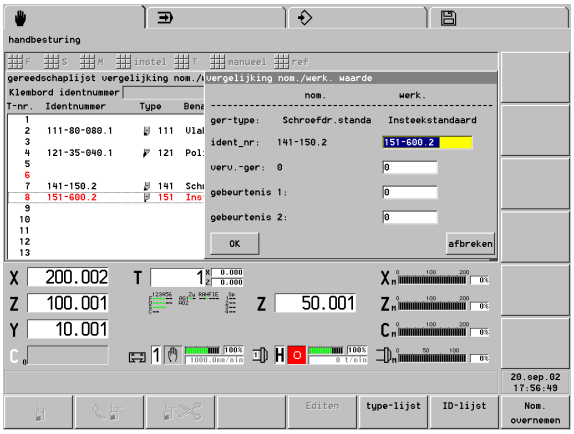
Comparar la lista de herramientas con el programa NC

El CNC PILOT compara la lista de herramientas actual con los registros del último programa NC transferido en el modo de funcionamiento automático. Los registros de la sección REVOLVER se consideran como **Herramientas nominales**.

El CNC PILOT representa las siguientes herramientas marcadas:

- Herramienta real dieferente de herramienta nominal
- Herramienta real: no ocupada; herramienta nominal: ocupada

Los puestos de la herramienta, que según el programa NC no están reservados, no pueden seleccionarse.



Peligro de colisión

- Los puestos de la herramienta que estén ocupados pero, que según el programa NC, no sean necesarios, serán representados como **no** marcados.
- El CNC PILOT tiene en cuenta la herramienta registrada realmente incluso cuando no se corresponde con la asignación teórica.

Comparar lista de herramientas

Seleccionar "Ajustar > Lista de herramientas > comparar lista"

El CNC PILOT visualiza la asignación actual de la lista de herramientas y marca las divergencias con la lista de herramientas programada.

Marcadas Selección del puesto de la herramienta

Ins	Pulsar tecla INS (o ENTER): el CNC PILOT abre la ventana de diálogo "Comparación Real-Nominal"
Aceptar val. nomin.	Aceptar el número de identidad de la "Herramienta nominal" en la lista de herramientas
Lista tipos Lista ID	Buscar herramienta en el banco de datos
Insertar	Aceptar la herramienta

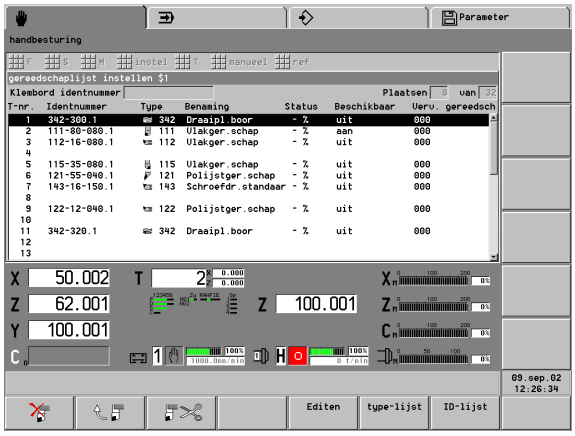
Aceptar lista de herramientas del programa NC

El CNC PILOT acepta la "nueva distribución de herramientas" de la sección REVOLVER (referencia: último programa NC transferido en el modo de funcionamiento automático).

Dependiendo del equipamiento actual del portaherramientas se pueden producir las siguientes situaciones:

- **La herramienta no será utilizada:** El CNC PILOT introduce las "nuevas herramientas" en la lista de herramientas. Las posiciones ocupadas en la "lista de herramientas anterior" y que no se utilizan en la "nueva lista" quedan invariables. Dado el caso, borrar la herramienta.
- **Herramienta figura en otra posición:** Una herramienta **no** se registra si figura ya en la lista de herramientas, pero tiene otro puesto en la nueva distribución. El CNC PILOT comunica este error. Cambiar el puesto de la herramienta.

Siempre que una posición de la herramienta difiera de la asignación nominal, dicha posición se visualiza marcada.


Parameter
handbesturing
gereedschaplijst instellen $1
Klembord identnummer
Plaatsen 8 van 22
T-nr. Identnummer Type Benaming Status Beschikbaar Verv. gereedsch
1 342-300.1 342 Draaipl.boor - % uit 000
2 111-80-080.1 111 Vlakger.schap - % aan 000
3 112-16-080.1 112 Vlakger.schap - % uit 000
5 115-35-080.1 115 Vlakger.schap - % uit 000
6 121-55-040.1 121 Polijstger.schap - % uit 000
7 143-16-150.1 143 Schroefdr.standaar - % uit 000
9 122-12-040.1 122 Polijstger.schap - % uit 000
11 342-320.1 342 Draaipl.boor - % uit 000
X 50.002
Z 62.001
Y 100.001
C
T 2
Z 100.001
09.sep.02
12:26:34
Editen
type-lijst
ID-lijst

> **Peligro de colisión**
>
> - Los puestos de la herramienta que estén ocupados pero, que según el programa NC, no sean necesarios, permanecen invariables.
> - El CNC PILOT tiene en cuenta la herramienta registrada realmente incluso cuando no se corresponde con la asignación teórica.

Aceptar lista de herramientas

Seleccionar "Ajustar > Lista de herramientas > aceptar lista".

Herramientas sencillas

Las funciones de ajuste utilizan herramientas que figuren en el banco de datos. Cuando en el programa NC se emplean "herramientas sencillas" el proceso es el siguiente:

- Transferir programa NC: el CNC PILOT actualiza automáticamente la lista de herramientas.
- Cuando los puestos de la lista de herramientas están ocupados con "herramientas anterirores", aparece la pregunta de seguridad "¿Debe actualizarse la lista de herramientas?" - La actualización de los registros sólo se efectúa después de confirmar dicha pregunta.

Las herramientas que no están registradas en el banco de datos, obtienen, en vez de un número de identidad, la denominación "_AUTO_xx" (xx: número T).

> Los parámetros de las "Herramientas sencillas" se definen en el programa NC.

Gestión del tiempo de vida (duración)

En la Gestión del tiempo de duración se determina la **cadena de recambio** y se declara la herramienta como "dispuesta para el uso". El tiempo de duración/nº de piezas se determina en el banco de datos de la herramienta.

Además del número de identidad y de las denominaciones de herramientas, la lista de herramientas contiene también los datos de la gestión del tiempo de duración de la herramienta:

- **Estado:** indica el tiempo de duración/nº de piezas disponible
- **Disponibilidad:** Una vez transcurrido el tiempo de duración/nº de piezas, la herramienta se considera como "no disponible para el uso".
- **Atw (herramienta de recambio):** Si la herramienta no está ya disponible para el uso, se aplica la herramienta de recambio.

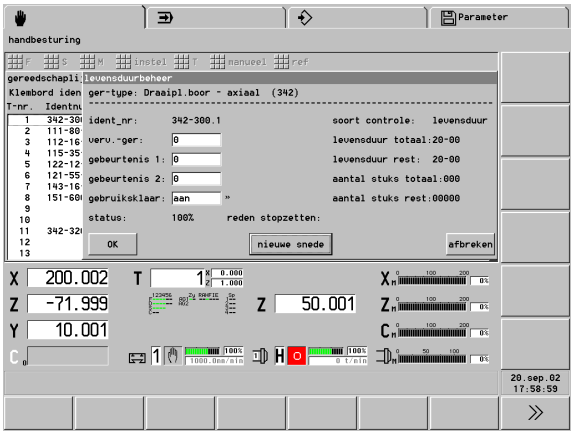
La ventana de diálogo "Gestión del tiempo de vida" se utiliza para la introducción y la visualización de los datos del tiempo de vida.

Los eventos de ritmo que se registran en "Evento 1, 2" pueden evaluarse en el marco de la programación de variables en el programa NC.

Parámetro "Gestión tiempo duración"

- **Hta.recamb.** (herramienta de recambio): número T (posición en el revolver) de la herramienta de recambio
- **Evento 1** evento de ritmo, que resulta del transcurso del tiempo de duración/nº de piezas de esta herramienta (evento 21..59).
- **Evento 2** evento de ritmo, que resulta del transcurso del tiempo de duración/nº de piezas de la última herramienta de esta cadena de recambio (evento 21..59).
- **Disponible para el uso**: caracteriza la herramienta como "disponible/no disponible" (sólo para la gestión del tiempo de duración).

Las indicaciones del tiempo de duración sólo se evalúan cuando está **activada** la gestión del tiempo de duración de herramientas.



Introducir parámetros de tiempo de duración

Seleccionar "Ajustar > Lista de herramientas > administración del tiempo de duración"

El CNC PILOT visualiza las herramientas introducidas

Selección del puesto de la herramienta

Pulsar ENTER: el CNC PILOT abre la ventana de diálogo "Gestión tiempo duración"

Introducir la herramienta de recambio y el siguiente parámetro para el tiempo de duración.

Pulsar "Cuchilla nueva": El CNC PILOT acepta el tiempo de duración/ nº de piezas del banco de datos y declara la herramienta como **disponible para el uso**.

Actualizar los datos del tiempo de duración de todas las herramientas del revolver

Seleccionar "Ajustar > Lista de herramientas > actualizar administración del tiempo de duración"

Confirmar la "pregunta de seguridad" con "OK" : el CNC PILOT acepta el tiempo de duración/nº de piezas del banco de datos y declara todas las herramientas del porta-herramientas como **disponibles para el uso**.

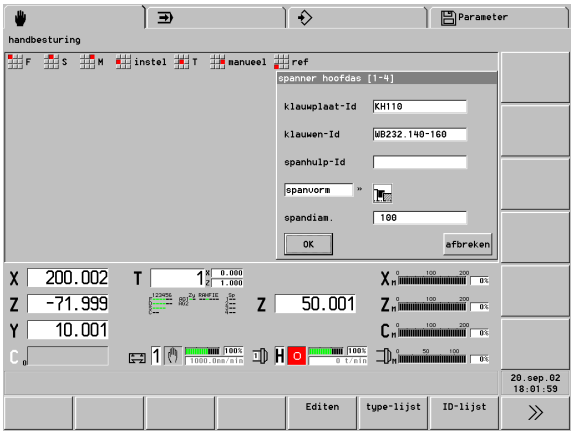
El CNC PILOT visualiza la "Lista de herramientas - Gestión tiempos de duración" para su comprobación.

Ejemplo de aplicación: se han cambiado todos los filos de las herramientas utilizadas y se quiere continuar la producción de piezas "según la gestión del tiempo de duración".

Ajustar la tabla de mordazas

La **tabla de mordazas** será evaluada por el "gráfico en línea".

Con "página adelante/página atrás" se cambia a la distribución de mordazas de los siguientes cabezales.



Parámetros de "cabezal x" (cabezal principal, cabezal 1, ..)

- ID mandril: referencia al banco de datos
- ID mordazas: referencia al banco de datos
- ID mordaza adicional: referencia al banco de datos
- Modo de sujeción: determinar mordaza interior/exterior y nivel de sujeción empleado
- Diámetro de sujeción: diámetro con el que se sujeta la pieza. (Diámetro de la pieza en sujeción exterior; diámetro interior en sujeción interior)

Parámetros del "Contrapunto"

- ID punta de pínola: referencia al banco de datos

Ajustar tabla de dispositivos de sujeción

Seleccionar "Ajustar > Mordazas > cabezal principal (o contrapunto)".

Para mandril, mordazas o mordaza adicional: introducir el número de identidad de la mordaza

Lista tipos	Listar mordazas según la máscara de tipo
Lista ID	Listar mordazas según la máscara de tipo

Seleccionar mordaza desde el banco de datos

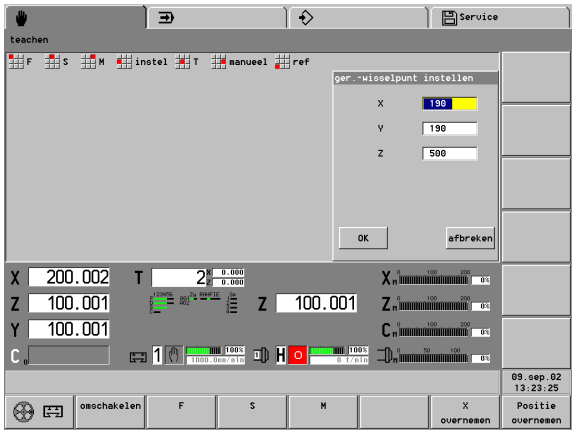
>>	**Modo de sujeción:** pulsar la tecla de configuración rápida repetidamente para ajustar el modo de sujeción

Introducir el diámetro de sujeción

3.4 Funciones de ajuste

Fijar el punto de cambio de la herramienta

Con G14 el carro se desplaza al **punto de cambio de la herramienta**. Dicha posición debería estar lo suficientemente lejos de la pieza como para que el revolver pueda girar en cualquier posición.



El punto para el cambio de herramienta se introduce y se muestra como distancia del cero máquina al punto de referencia del soporte de herramientas. Como estos valores no se visualizarán, es aconsejable "teach-in" el punto de cambio de la herramienta.

El punto de cambio de la herramienta es un parámetro de ajuste.

Fijar el punto de cambio de la herramienta

Con varios carros: determinar el carro

Seleccionar "Ajustar > Punto cambio hta."

La ventana de diálogo "Punto cambio hta." visualiza la posición válida.

Introducir la posición del punto de cambio de la herramienta

Teach-in del punto para el cambio de herramienta

Aceptar posición

Desplazar el carro al "Punto de cambio de la herramienta".

Aceptar la posición como punto de cambio de la herramienta, o

Aceptar Z

Desplazar el eje al "Punto de cambio de la herramienta" (o eje X, o eje Y).

Aceptar la posición del eje

Desplazar el cero pieza

- El "desplazamiento" se refiere al punto cero de la máquina.
- El cero-pieza puede desplazarse para todos los ejes principales.

El punto de cambio de la herramienta es un parámetro de ajuste.

Determinar el cero-pieza

Con varios carros: determinar el carro

Inclinar herramienta

Seleccionar "Ajustar > Desplazar punto cero"

En la ventana de diálogo "Desplazar punto cero" se visualiza el "cero-pieza" válido.

Rozar la superficie plana

Posición de roce = cero-pieza

Z=0

Aceptar posición de roce como cero-pieza

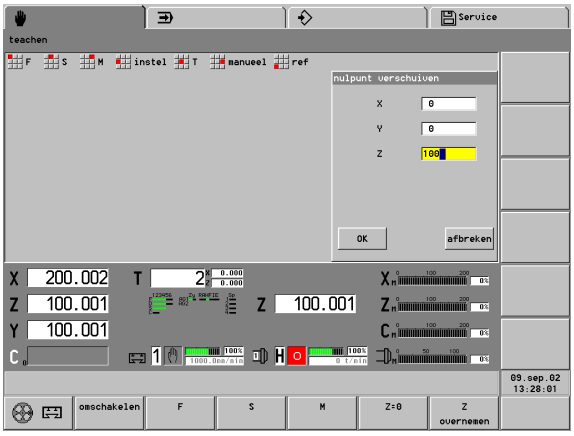
Cero-pieza relativo a la posición de roce

Aceptar Z

Aceptar posición de roce

Introducir el "valor de la medición" (distancia posición de roce – cero-pieza)

Introducir la posición del cero-pieza

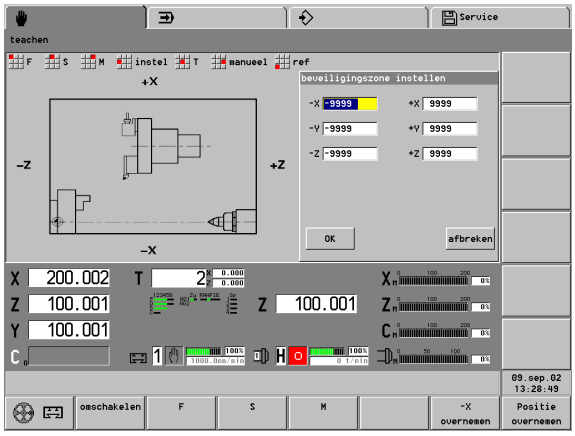


Determinar zona protegida

Parámetros de la zona protegida:

- válidos para los "controles de las zona protegida", no como final de carrera del software
- se refieren al punto cero de la máquina
- Valores X son medidas de radio
- 99999/–99999 significa: ninguna supervisión de este lado de la zona protegida

Los parámetros de la zona protegida se gestionan en los MP 1116, 1156, ...



Determinar zonas protegidas

Se emplea cualquier herramienta (no se admite T0).

Selecionar "Ajustes > Zonas protegidas"

Teach-in de los parámetros de las zonas protegidas por eje

Seleccionar campos de introducción.

Posicionar la herramienta sobre el "límite de la zona protegida".

Aceptar -X

Aceptar posición como "zona de protección -X" (o +X, -Y, +Y, -Z, +Z)

Teach-in de los parámetros de la zona protegida positivos o negativos

Seleccionar un campo de introducción cualquiera positivo o negativo.

Posicionar la herramienta sobre el "límite de la zona protegida" postivo o negativo.

Aceptar posición

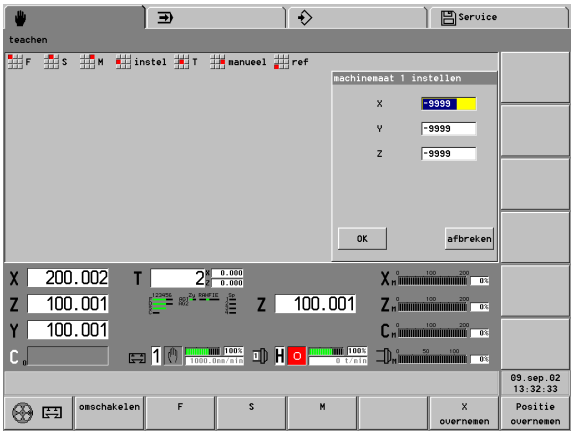
Aceptar todas las posiciones de los ejes positivas o negativas

Introducir los parámetros de la zona protegida

Ajustar cotas de la máquina

La función considera las cotas de la máquina 1..9 y por cada cota los "ejes configurados". Las cotas de la máquina pueden utilizarse en el programa NC.

Las cotas de la máquina se gestionan en MP 7.



Las cotas de la máquina se refieren al punto cero de la máquina.

Determinar cotas de la máquina

Selecionar "Ajustes > Cotas de la máquina"

Introducir número de cota de la máquina

Teach-in de la cota de la máquina individual

Seleccionar campos de introducción.

Desplazar eje a la "posición".

Aceptar X — Aceptar la posición del eje como cota de la máquina (o posición Y o posición Z)

Teach-in de todas las cotas de máquina

Desplazar carro a la "posición".

Aceptar posición — Aceptar todas las posiciones de eje del carro como cotas de la máquina.

Introducir cotas de la máquina

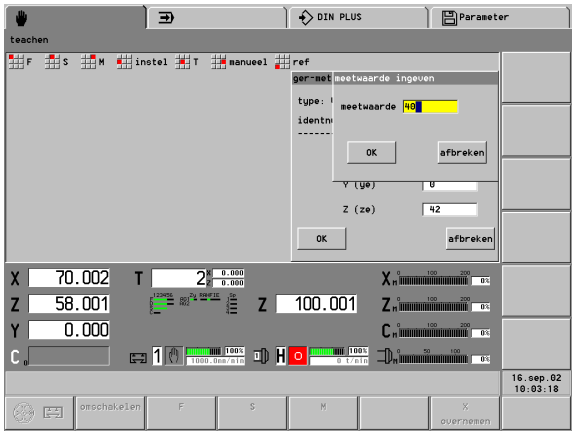
Introducir valores (ventana de diálogo "fijar cota de la máquina x")

Medir herramienta

El tipo de medición de herramienta se determina en el parámetro de máquina 6:

- 0: Rozado
- 1: Medir con palpador de medición
- 2: Medir con óptica de medición

Dependiendo del proceso de medición aproximarse a una determinada posición en el área de trabajo conocida por el sistema. El CNC PILOT calcula a partir de de ello las cotas de ajuste de la herramienta.



- Los valores introducidos en la ventana de diálogo "Introducir valor de medición" se refieren al cero pieza.
- Los valores de corrección de la herramienta se borrarán.
- El CNC PILOT registra en el banco de datos las cotas de la herramienta calculadas.

Medición de herramientas

Inclinar herramienta

Seleccionar "Ajustar > Ajustar Hta > Medir Hta."

La ventana de diálogo "Medición Hta T..." indica las medidas válidas de la herramienta.

Calcular las medidas de la herramienta a través del roce

Seleccionar el campo de introducción X; "rozar" diámetro.

Aceptar X	Aceptar diámetro

Seleccionar el campo de introducción "Z"; "rozar" superficie plana.

Aceptar Z	Aceptar la "posición Z"

Medir herramienta con palpador de medición

Seleccionar campo de introducción "X/Z".

Desplazar hacia el palpador de medición la punta de la herramienta en dirección X/Z. El CNC PILOT acepta la "cota X/Z",

Medir herramientas con optica de medición

Seleccionar campo de introducción "X/Z".

Mover con la cruz reticular la punta de la herramienta en dirección X/Z hacia la convergencia.

Aceptar X

Aceptar valor (o posición Z)

Introducir medidas de la herramienta

Calcular la corrección de la herramienta

Inclinar herramienta

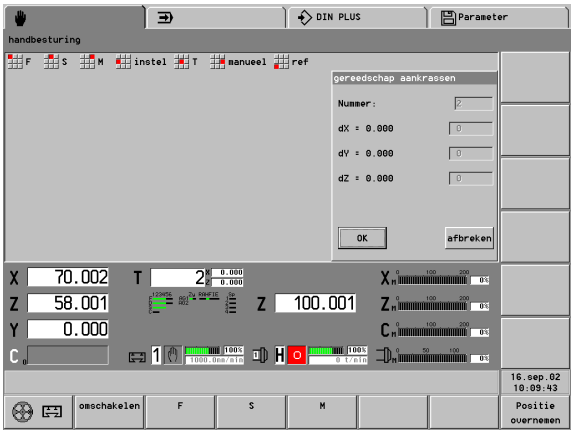
Seleccionar "Ajustar > Ajustar Hta > Correcciones Hta."

Asignar el volante al eje X y desplazar la herramienta según el valor de corrección

Asignar el volante al eje Z y desplazar la herramienta según el valor de corrección

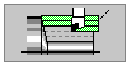
Aceptar posición

El CNC PILOT acepta los valores de corrección.



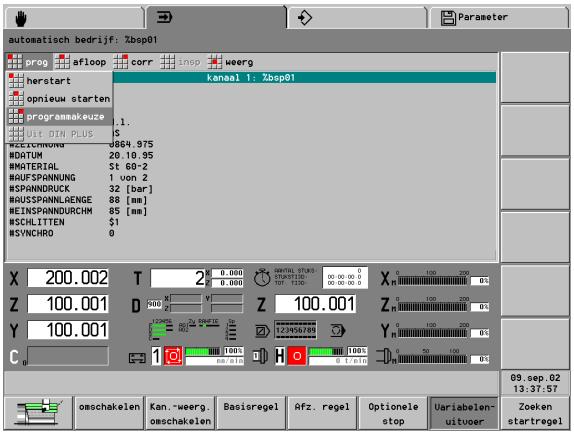
3.5 Funcionamiento automático

En el Funcionamiento automático se introducen y visualizan los datos bien en **sistema métrico** o bien en **pulgadas** según sea el ajuste del parámetro 1 del control. El ajuste en la "cabecera del programa" del programa NC es determinante para la ejecución del programa pero no tiene ninguna influencia sobre el manejo y la visualización.

Resumen de teclas de configuración rápida en el funcionamiento automático	
	Conmutar para "la visualización gráfica"
Conmutar salida	Conmutar entre visualización de máquinas
Cambiar nº de canal	Ajustar la visualización de frase para los siguientes canales
Frase base	Visualizar las frases básicas (recorridos de desplazamiento individuales)
Emisión variables	Admitir/suprimir la edición de variables
Frase individual	Ajustar el modo de funcionamiento Frase a frase
Parada opcional	Parada del programa con M01 (Parada seleccionable)
Búsqueda frase inic.	Tramitar la búsqueda de la frase de inicio

Seleccionar programa

Antes de que se puede activar con arranque de ciclo, el CNC PILOT traduce el programa NC. Las "variables #" se introducen durante el proceso de traducción. "Reiniciar" elimina "Iniciar de nuevo" e implica una nueva traducción.



- Si la "Tabla de revólveres" del programa NC no se corresponde con la tabla vigente actual, se genera un aviso.
- El nombre del programa NC permanece disponible hasta que se haya seleccionado otro programa incluso aunque el torno estuviera desconectado durante ese tiempo.

Seleccionar programa

Seleccionar "Prog > Selección programa" El CNC PILOT abre la lista de programas NC.

Seleccionar programa NC

El programa NC se cargará sin previa traducción, si

no han sido realizadas modificaciones en el programa o en la lista de herramientas.

el torno no ha sido desconectado durante ese tiempo.

Rearranque

Seleccionar "Prog > Reinicio"

El último programa NC activo se cargará sin previa traducción, si

no han sido realizadas modificaciones en el programa o en la lista de herramientas.

el torno no ha sido desconectado durante ese tiempo.

Arrancar de nuevo

Seleccionar "Prog > Iniciar de nuevo"

El programa NC será cargado y **traducido**.

(Empleo: arranque de un programa NC con #-Variables.)

Desde DIN PLUS

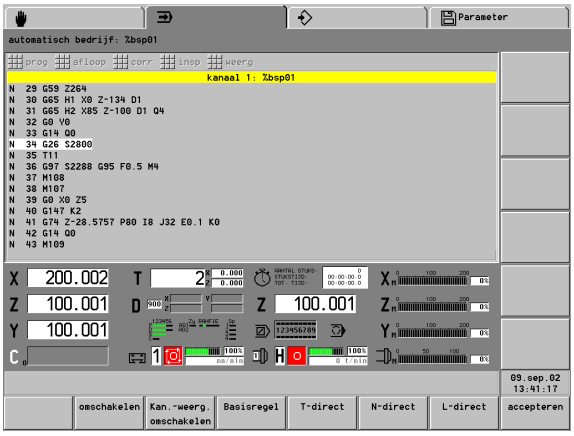
Seleccionar "Prog > desde DIN PLUS"

El programa NC seleccionado en DIN PLUS será cargado y **traducido**.

Búsqueda de la frase inicial

En la búsqueda de la frase inicial

- el CNC PILOT tiene en cuenta los comandos de la tecnologia a partir del inicio del programa pero no ejecuta ningún cambio de herramienta.
- el CNC PILOT no ejecuta ningún recorrido de desplazamiento.



Peligro de colisión

- Si la búsqueda de la frase de inicio contiene un comando T, el CNC PILOT comienza con la inclinación del revolver.
- La primera instrucción de desplazamiento tiene lugar a partir de la posición actual de la herramienta.
- Seleccionar en **todos** los carros una frase de inicio adecuada antes de pulsar la tecla de configuración rápida "Aceptar".

Búsqueda del bloque inicial

Búsqueda frase inic.	Activar la búsqueda de la frase inicial

Posicionar el cursor sobre la frase inicial. (Las teclas de configuración rápida le ofrecen soporte durante la búsqueda de la frase inicial.)

N-directo	Predeterminar número N: el cursor se posiciona en el número de frase
T-directo	Predeterminar número N: el cursor se posiciona en el comando T siguiente
L-directo	Predeterminar número L: el cursor se posiciona en la llamada a subprograma siguiente
Transferir	El CNC PILOT comienza con la búsqueda de la frase inicial
	Iniciado con la frase NC seleccionada

Influir en la ejecución del programa

Plano de extracción

Las frases NC con plano de supresión no se ejecutan cuando el plano de supresión está activado. El campo de visualización "planos de supresión" marca los planos de supresión reconocidos (activos) por la "ejecución de la frase".

EL CNC PILOT reacciona a la Conexión/Desconexión de "planos de supresión" tras aproximadamente 10 frases (motivo: avance en la ejecución de frases NC).

Activar/desactivar plano de supresión:

Seleccionar "Ejecución > plano de supresión"

Activar plano de supresión

Introducir nº de planos, indicar varios planos de supresión en "secuencia numérica".

Desactivar plano de supresión

Entrada "vacía" en "nº de plano"

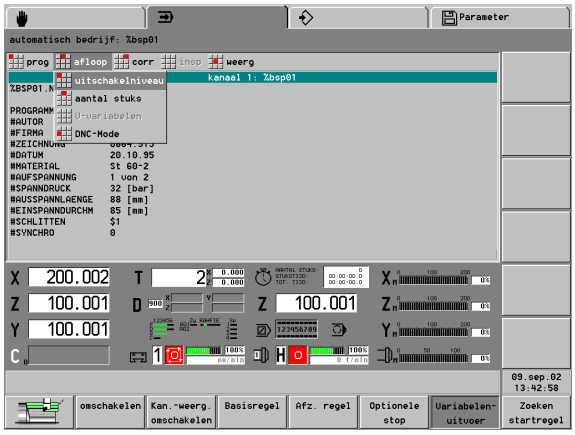
Producción con indicación del número de piezas

Seleccionar "Ejecución > nº de piezas"

Indicar número de piezas

Trabajar con indicación del nº de piezas:

- Margen de contaje: 0..9999
- El contaje tiene lugar tras cada ejecución del programa.
- Cuando se activa un programa NC con "Selección de programa" el CNC PILOT resetea el contador.
- Después de conseguir el número de piezas ya no se puede arrancar el programa NC. Para iniciar de nuevo el programa seleccionar "Rearranque".
- El nº de piezas se mantiene incluso después de desconectar el torno.
- Nº de piezas=0: sin límite; se incrementa el contador.
- Nº de piezas > 0: el CNC PILOT realiza el nº de piezas indicado - el contador se decrementa.



Campo de visualización "planos de supresión"

Significado del marcado:

- Barra superior: planos de supresión introducidos
- Barra inferior: planos de supresión activos

Variables V

Trabajar con variables V:

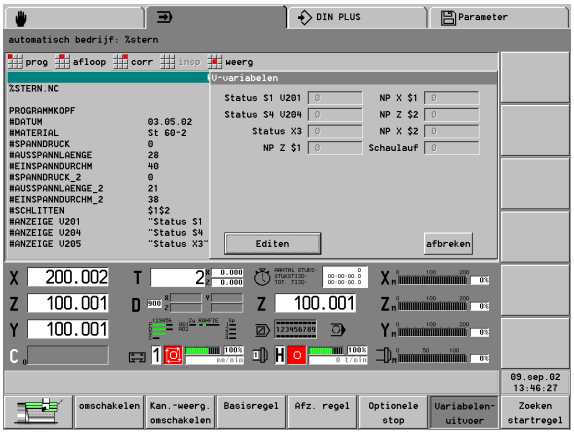
- La ventana de diálogo "Variables V" se utiliza para la visualización e introducción de las variables.
- Las variables V se definen al comienzo del programa NC. El significado se determina en el programa NC.

Comprobar o introducir variable V:

Seleccionar "Ejecución > Variable V"

El CNC PILOT visualiza las variables deifinidas en el programa NC.

Modificar variable: pulsar casilla de conmutación "Editar"



Funcionamiento Frase a frase

En el "funcionamiento frase a frase" se ejecuta una instrucción NC (una frase básica) y a continuación el CNC PILOT pasa al estado de "Parada de avance".

Ajustar el modo de funcionamiento Frase a frase

Frase individual	Activar el modo Bloque a bloque
	"Arranque de ciclo" ejecuta la siguiente instrucción NC

Parada opcional

Si la "parada opcional" está activa, el CNC PILOT ejecuta el paro para con **M01** y pasa al estado "Parada del avance".

Ejecución del programa con "parada opcional"

Parada opcional	Activar "Parada opcional"

El CNC PILOT pasa al estado "Parada del avance" con un M01 .

	"Arranque de ciclo" continua con la ejecución del programa

Estado Parada opcional	
Parada opcional off	
Parada opcional on	

Avances simultáneos F%

Con los avances simultaneos se modifica el avance programado (rango de 0%... 150%). 150 %). La visualización de máquina muestra los avances simultáneos actuales.

Ajustar avances simultáneos

Ajustar los avances simultáneos que se deseen mediante el botón del override (en el panel de máquina)

Superposición de la velocidad

Con la superposición de la velocidad se modifica la velocidad programada (rango de 50 %... 150%). 150 %). La visualización de máquina muestra la superposición de la velocidad actual.

Ajustar la superposición de la velocidad

Velocidad a 100 % (valor programado)

Aumentar velocidad en un 5%

Disminuir velocidad en un 5%

Correcciones

Correcciones de la herramienta

- Seleccionar "Corr > Correcciones Hta"
- **Número T:** Der CNC PILOT muestra el número T activo y los valores de corrección. Se puede introducir otro número T.
- Introducir los valores de corrección
- El CNC PILOT suma los valores de corrección programados a los valores anteriores.

Correcciones de herramienta:

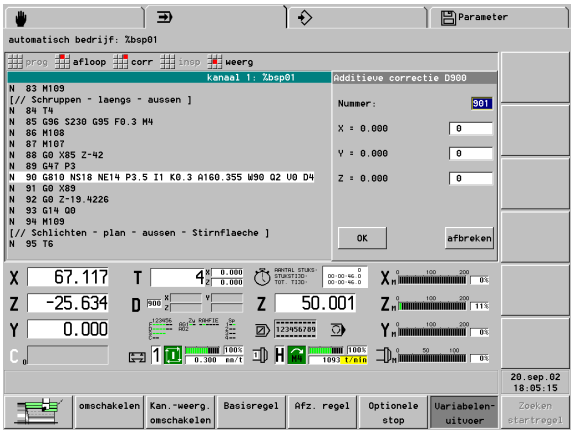
- Efectivo a partir de la siguiente instrucción de desplazamiento
- Aceptados en el banco de datos
- Pueden ser modificados alrededor de 1 mm

Correcciones aditivas

- Seleccionar "Corr > Correcciones aditivas"
- Introducir número de la corrección (901..916). El CNC PILOT visualiza lor valores de corrección válidos.
- Introducir los valores de corrección
- El CNC PILOT suma los valores de corrección programados a los valores anteriores.

Correcciones aditivas:

- activadas con "G149 .."
- gestionadas en parámetro de ajuste 10.
- pueden ser modificados un máximo de 1 mm



Gestión del tiempo de vida (duración)

Durante el funcionamiento automático, en la "Gestión del tiempo de duración" se conmuta on/off la disponibilidad para el uso de una herramienta o se actualizan los datos del tiempo de duración.

Modificar los datos del tiempo de duración

Seleccionar "Corr > Gestión tiempo duración"

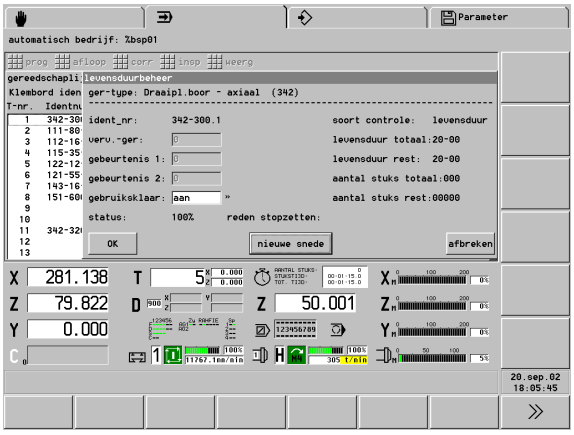
El CNC PILOT visualiza la Lista de herramientas con los datos actuales de los tiempos de duración.

Selección del puesto de la herramienta

Pulsar ENTER: el CNC PILOT abre la ventana de diálogo "Gestión tiempo duración"

Ajustar "Disponibilidad para el uso".

Pulsar la casilla de conmutación "nueva cuchilla" para actualizar los datos del tiempo de duración.



Modo funcionamiento Inspección

Para el modo de inspección se interrumpe la ejecución del programa, se comprueba o se corrige la "herramienta activa" o se cambia la cuchilla. El programa NC continua en el punto de interrupción.

Cuando se "retira" la herramienta, el CNC PILOT memoriza los primeros cinco movimientos. Cada modificación de dirección corresponde a un recorrido de desplazamiento.

Indicaciones a cerca del modo de inspección:

- Durante el proceso de la inspección puede inclinarse el revolver, pulsar las teclas del cabezal, etc. El programa de retroceso cambia la herramienta por la "correcta".
- En un cambio de cuchilla seleccionar el valor de corrección de forma que la herramienta esté situada vertical antes del punto de interrupción.
- Con la tecla ESC puede interrumpirse el ciclo de inspección en el Estado Parada del ciclo y cambiar a "Control manual".

El ciclo de inspección se realiza mediante los siguientes pasos:

1 Interrumpir el programa y "retirar" la herramienta.
2 Comprobar la herramienta, si es preciso cambiar la cuchilla.
3 Retirar la herramienta

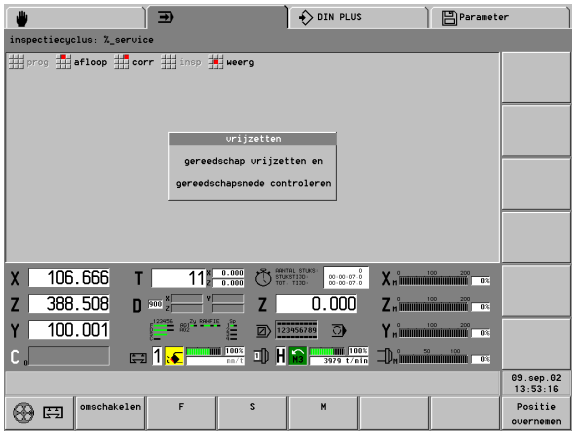
1. Modo de inspección - Retirar la herramienta

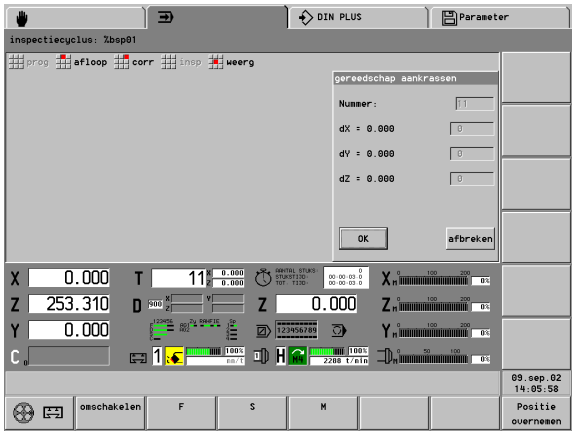
Interrupción de la ejecución del programa

„Seleccionar INSP(ección)

Retirar la herramienta con los pulsadores de manual.

Si es preciso girar el revolver.





2. Modo de insoección - Comprobar cuchilla

Inspeccionar la cuchilla - si es preciso, cambiarla.

Aceptar posición	Desconectar el proceso de inspección. El CNC PILOT carga el programa de retroceso ("_SERVICE").

Se abre la ventana de diálogo "Corrección Hta", introducir la corrección de la herramienta.

Con una **cuchilla nueva**, seleccionar el valor de corrección de forma que la herramienta esté situada en el retroceso **delante** del punto de interrupción.

Si es preciso activar el husillo.

3. Modo de inspección - Retirar la herramienta

Para empezar el programa de retroceso se realizan las dos consultas siguientes "¿Elevar al aproximarse de nuevo?" y "¿Aproximarse en el/antes del punto de interrupción?". Con ambas respuestas se controla el programa de retroceso como sigue:

- Elevar = si (ver 3.1 retirar herramienta y "elevar")
  - Aproximarse **en el** el punto de interrupción: El programa de retroceso desplaza la herramienta en marcha rápida sobre el punto de interrupción y prosigue el desarrollo del programa sin parada.
  - Aproximarse **antes** del punto de interrupción: El programa de retroceso desplaza la herramienta en marcha rápida antes del punto de interrupción y prosigue el desarrollo del programa sin parada.
- Elevar = no (ver 3.2 retirar herramienta y parar)
  - Aproximarse **en** el punto de interrupción: El programa de retroceso desplaza la herramienta en marcha rápida sobre el punto de interrupción y para el programa.
  - Aproximarse **antes** del punto de interrupción: El programa de retroceso desplaza la herramienta en marcha rápida antes del punto de interrupción y para el programa.

"Elevar = si" se utiliza generalmente si no se renueva el troquel.

Iniciar el programa de retroceso.

Se abre la ventana de diálogo "¿Elevar al aproximarse de nuevo?". Introducir "1" (=si)

Aproximarse en el PI:

Se abre la ventana de diálogo "¿Aproximarse al punto de interrupción (PI)?". Introducir "0" (=en el PI)

El programa de retroceso desplaza la herramienta al punto de interrupción y prosigue el desarrollo del programa **sin parada**.

Aproximarse antes del PI:

Se abre la ventana de diálogo "¿Aproximarse al punto de interrupción (PI)?". - introducir "1" (=antes del PI)"

A continuación, introducir la distancia al punto de interrupción en la ventana de diálogo correspondiente

El programa de retroceso desplaza la herramienta **antes** del punto de interrupción y prosigue el desarrollo del programa **sin parada**.

El ciclo de inspección ha finalizado.

3.2 Retirar herramienta y parar

Iniciar el programa de retroceso.

Se abre la ventana de diálogo "¿Elevar al aproximarse de nuevo?" - introducir "0"(=no)

Aproximarse en el PI:

Se abre la ventana de diálogo "¿Aproximarse al punto de interrupción (PI)?". - introducir "0" (=en el PI)"

El programa de retroceso desplaza la herramienta en el punto de interrupción y **se detiene**.

Aproximarse antes del PI:

Se abre la ventana de diálogo "¿Aproximarse en el punto de interrupción (PI)?". - introducir "1" (=antes del PI)"

A continuación, introducir la distancia al punto de interrupción en la ventana de diálogo correspondiente

El programa de retroceso desplaza la herramienta antes del punto de interrupción y **se detiene**.

Continuar con la ejecución del programa. El ciclo de inspección ha finalizado.

Seleccionar de nuevo "Insp(ección)"

Se abre la ventana de diálogo "Rozar herramienta" (a modo informativo)

Asignar el volante al eje X/Z y "rozar"

Con "Aceptar valor", aceptar los valores de corrección calculados con el volante.

Continuar con la ejecución del programa. El ciclo de inspección ha finalizado.

Si el programa NC se detiene **antes** del punto de interrupción, la "distancia al punto de interrupción" es determinante para el punto de inicio:

- Si la distancia es mayor a la existente entre el inicio de la frase y el punto de interrupción, el CNC PILOT comienza a paritr del inicio de la frase NC interrumpida.
- Si la distancia introducida es menor a la existente entre el inicio de la frase y el punto de interrupción, el CNC PILOT considera la distancia.

Visualización de la frase, edición de variables

El CNC PILOT diferencia entre:

- **Visualización de la frase:** Las frases NC se muestran tal como han sido programadas.
- **Visualización de la frase de base:** Los ciclos están "desenlazados". Se visualizan recorridos de desplazamiento sencillos: La numeración de las frases de base es independendiente de los números de frase programados.

Activar la visualización de la frase de base:

Frase base

▶ Activar/desactivar la visualización de la frase de base

Visualización de canal

En tornos con varios carros se puede activar la visualización de la frase para un máximo de 3 canales.

Conectar (adicionalmente) la visualización del canal:

Cambiar nº de canal

▶ Para cada pulsación de la tecla de configuración rápida se "conecta un nuevo" canal. A continuación aparece la visualización exclusivamente para un canal.

Sila visualización de la frase está activa para un canal, la visualización de la frase de base tiene lugar en la ventana derecha. Sila visualización de la frase está activada para varios canales, la visualización de la frase de base reemplaza a la visualización de frase.

Tamaño de la fuente

El tamaño de la fuente de la visualización de la frase puede ajustarse mediante menú.

▶ "Vis > Tamaño de fuente > más pequeña“ disminuye la fuente

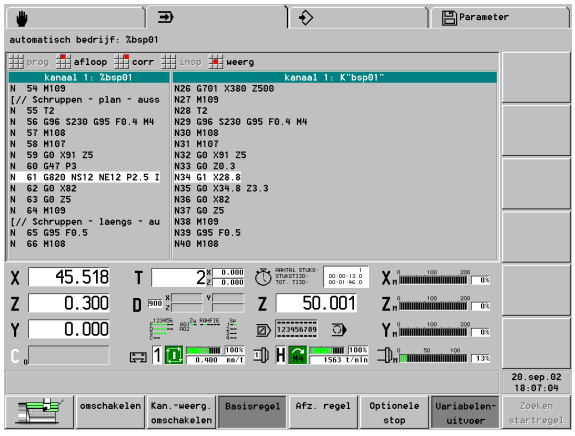
▶ "Vis > Tamaño de fuente > más grande“ aumenta la fuente

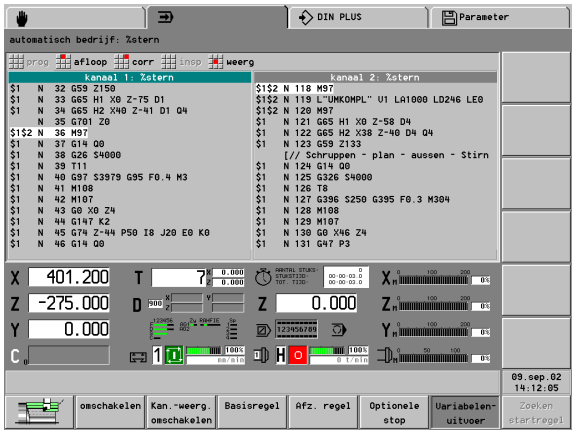
Edición de variables

Emisión variables

▶ La "tecla de configuración rápida pulsada" permite la edición de variables (con PRINTA). De lo contrario se suprime la edición de variables.

Visualizaciones para la supervisión de la carga: Véase “Supervisión de la carga” en pág. 100

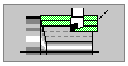




Visualización gráfica

El "Modo automático-Gráfico" representa la pieza en bruto y la pieza acabada y muestra los recorridos de desplazamiento. De esta forma se puede controlar el proceso de fabricación en posiciones no visibles, obtener una visión del estado de fabricación, etc.

Todos los mecanizados, incluso los fresados, se representan en la "ventana giratoria" (vista XZ).



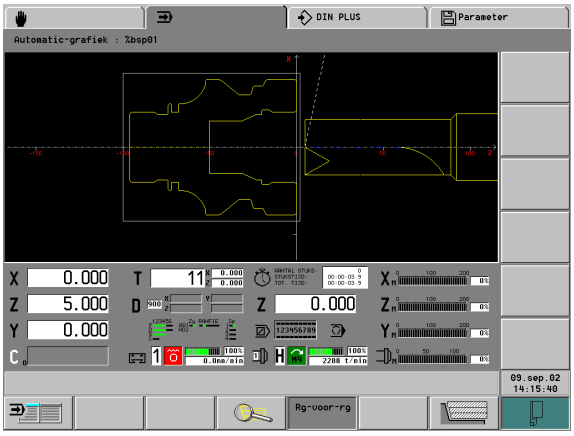
▶ Activar gráfico. Si el gráfico ya estuviera activo, se adecuará la representación al estado de mecanizado vigente.

▶ Regreso a la visualización de la frase

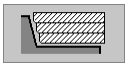
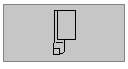
Con las teclas de configuración rápida presentes en la tabla puede influirse en la representación de los recorridos de desplazamiento.

El CNC PILOT dibuja en el "ajuste estándar" el recorrido de desplazamiento completo en cada transferencia de frase. En el ajuste "Movimiento" la representación del virutaje tiene lugar de forma sincronizada al proceso de fabricación.

- Si no se ha programado ninguna pieza en bruto, la simulación utiliza la "pieza en bruto estándar" (parámetro del control 23).
- "Moviemiento" debe estar ajustado al principo del programa NC. En las repeticiones de un programa (M99), Movimiento se inicia en la próxima ejecución del programa.



Teclas de configuración rápida "visualización gráfica"

Frase individual	Ajustar el modo de funcionamiento Frase a frase
	Representación de los recorridos de desplazamiento (Véase "Representación del trayecto" en pág. 365): ■ Línea, o ■ Pista de corte
	Representación de la herramienta (Véase "Subdivisión de la pantalla, softkeys" en pág. 361): ■ Punto de luz, o ■ Herramienta
movimiento	Representar el virutaje de forma sincronizada al proceso de fabricación

Aumentar, Disminuir, ajustar la sección de la imagen
Ajuste de las lupas a través del teclado:

▶ Activar "Lupa". Un "cuadrado rojo" caracteriza el nuevo encuadre.

▶ Ajustar encuadre:

- Aumentar: "Página adelante"
- Disminuir: "Página atrás"
- Desplazar: Teclas de cursor

ESC

▶ Cerrar la lupa. Se representa el nuevo encuadre

Ajuste de las lupas a través del ratón táctil:

▶ Posicionar el cursor en una esquina del encuadre

▶ Con la tecla izquierda del ratón pulsada, arrastrar el cursor a la esquina opuesta del encuadre

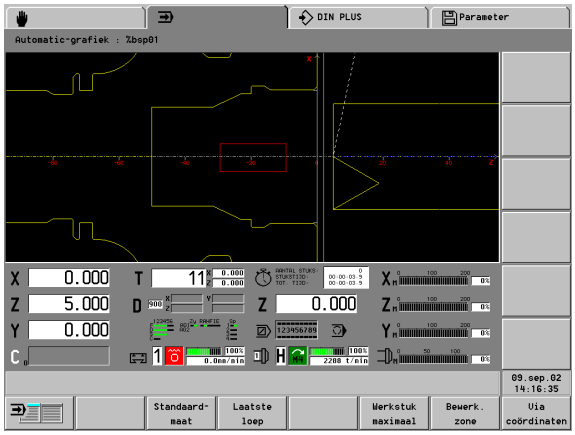
▶ Tecla derecha del ratón: volver al tamaño estándar

ESC

▶ Cerrar la lupa. Se representa el nuevo encuadre.

Después de una ampliación grande ajustar "tamaño máximo de la pieza" o "área de trabajo" para poder seleccionar a continuación una nueva sección de la figura.

Los ajustes estándar se recuperan mediante tecla de configuración rápida (ver tabla). El ajuste "sobre coordenadas" (ventana de la simulación y posición del cero-pieza) se refiere al carro seleccionado.



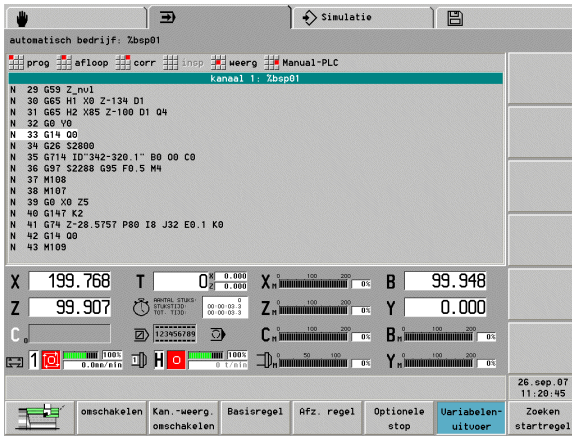
Teclas de configuración rápida "visualización gráfica"

tamaño estándar	Ultimo ajuste "Pieza máxima" o "Area de trabajo"
últi. lupa	Anular el último aumento
pieza de trabajo máx	Representar la pieza en el tamaño más grande posible
campo de trabajo	Representar el área de trabajo incluyendo el punto de cambio de la herramienta
mediante coordenadas	Ajustar ventana de la simulación y posición del cero-pieza

Contracabezal mecatrónico

Un contracabezal desplazable puede ser utilizado como contracabezal mecatrónico, si el fabricante de la máquina prepara convenientemente la máquina para esta función.

Si este fuera el caso, iniciar el modo de funcionamiento de pínolas con el punto de menú "PLC manual". Condición previa para ello es que el funcionamiento automático se haya detenido con Parada de ciclo o que un M0/M01 haya iniciado una parada de ciclo en el programa NC.



Estado Medición postproceso

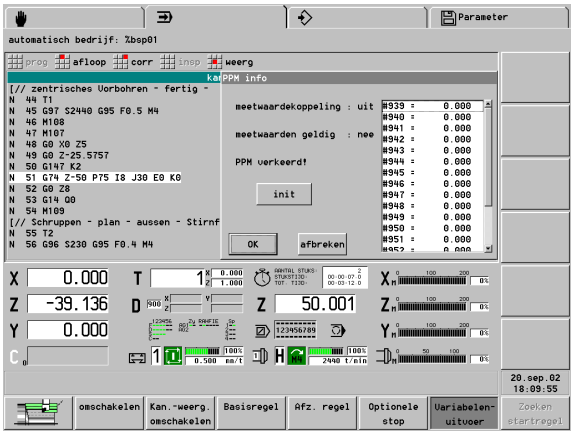
En la medición postproceso las piezas se miden fuera del torno y los "resultados" se transmiten al CNC PILOT. La ventana de diálogo "MPP Info" emite información sobre el estado de los valores de medición, muestra los "resultados" transmitidos y posibilita una inicialización de la comunicación con el sistema de medida.

Manejo de la "medición postproceso".

- Seleccionar > "Vis(ualización) - Estado MPP"
- La ventana de diálogo "MPP Info" emite información sobre el estado de los valores de medición e indica los "resultados":
- Pulsando la casilla de conmutación "Init" se inicializa la conexión con el dispositivo de medición postproceso y se borran los resultados de medición.

Ventana de diálogo "Info MPP".

- Acoplamiento del valor de medición (corresponde al parámetro de control 10)
  - Off: los resultados de la medición se aceptan de inmediato y se sobreescriben los valores de medición anteriores.
  - On: los resultados de la medición sólo se aceptan cuando los valores de medición anteriores se hayan procesado.
- Valores de medición válidos: estado de los valores de medición (después de transferir los valores de medición con G915 el estado "no válido")
- #939: resultado global del último proceso de medición
- #940..956: últimos resultados emitidos por el dispositivo de medición

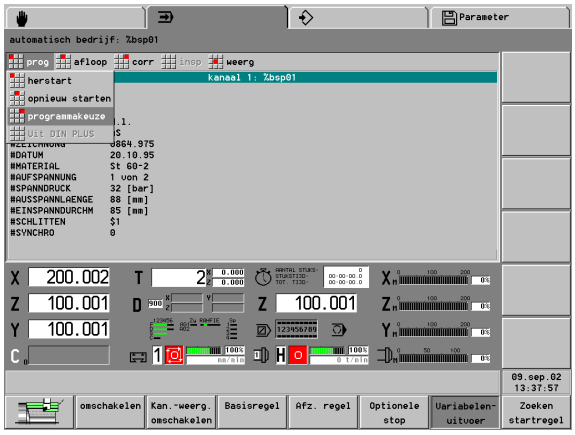


La función medición de postproceso memoriza los "resultados" obtenidos en la memoria intermedia. La ventana de diálogo "MPP Info" representa en #939..956 los valores de la memoria intermedia, no las variables.

3.6 Visualización de la máquina

Conmutar visualización

En el CNC PILOT la visualización de la máquina se puede configurar. Pueden ser configuradas para cada carro hasta 6 visualizaciones para Control Manual y funcionamiento automático (a partir del parámetro de control 301).



Conmutar visualización

Conmutar salida

▶ Conmutar a la "siguiente visualización configurada".

▶ Conmutar a la visuzalización del siguiente carro.

▶ Conmutar a la visuzalización del siguiente cabezal.

Visualización de posiciones

Ajustar en "modo de visualización" (MP 17) los valores de la visualización de posiciones:

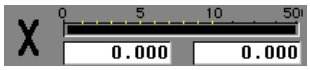
- 0: Valores reales
- 1: Error de arrastre
- 2: Distancia de recorrido
- 3: Punta de la herramienta en referencia al punto-cero de la máquina
- 4: Posición del carro
- 5: Distancia de la leva de referencia - Pulso cero
- 6: Valor nominal de posición
- 7: Diferencia del extremo de la herramienta - Posición del carro
- 8: Posición nominal IPO

Elementos de visualización

La tabla siguiente indica los campos de visualización estándar. Más campos de visualizaciónn: Véase "Parámetros del control para la visualización de la máquina" en pág. 582.

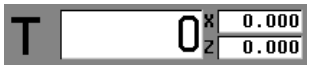
Elementos de visualización	
	Visualización de la posición (Distancia punta de la herramienta - cero-pieza) ■ Campo vacío: el eje no ha pasado por referencia ■ Letra identificativa de eje blanca: "Eje deshabilitado" ■ Representación en gris de los valores de visualización (sólo en X o Z): la visualización del valor real **no es válida**, porque el eje B ha sido inclinado.
	Visualización de la posición C: ■ "Indice": caracteriza el eje C "0/1" ■ Campo vacío: El eje C está inactivo ■ Letra identificativa de eje blanca: "Eje deshabilitado"

Elementos de visualización



Visualización del recorrido restante (Recorrido restante de la instrucción de desplazamiento vigente)

- Gráfica de barras: recorrido restante en "mm"
- Campo inferior izquierdo: posición real
- Campo inferior derecho: recorrido restante



Visualización T sin supervisión del tiempo de duración

- Número T de la herramienta activa
- Valores de corrección de herramienta

Visualización T con supervisión del tiempo de duración

- Número T de la herramienta activa
- Indicaciones del tiempo de duración

Informaciones pieza/tiempo para pieza

- Número de piezas acabadas de este lote
- Tiempo de fabricación de la pieza actual
- Tiempo de fabricación total de este lote

Visualización del grado de utilización

- Grado de utilización de los motores de cabezal/accionamientos de eje en relación al par de giro nominal

Visualización D (correcciones aditivas)

- Número de la corrección activa
- Valores de corrección

Visualización del carro

- Símbolo blanco: "bloqueado"
- Cifra: carro seleccionado
  - Segundo plano en blanco: ningún "Convertir y Reflejar" activo (G30)
  - Segundo plano en color: "Convertir y Reflejar" activo (G30)
- Estado del ciclo
- Gráfica de barras: avances simultaneos "en %"
- Campo superior: avances simultaneos
- campo inferior:
  - avance actual
  - con el carro parado: avance nominal (fuente en gris)
- Número de carro destacado en azul: Mecanizado de la cara posterior activo

Estado del ciclo:

Ciclo On

Parada del avance

Ciclo Off

Modo manual

Ciclo de inspección

Modo de funcionamiento de ajuste

Elementos de visualización

Estado del cabezal:

Sentido de giro del cabezal M3

Sentido de giro del cabezal M4

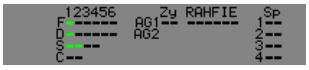
Stop cabezal

Cabezal en regulación de posición (M19)

Eje C está "activado"

Visualización del cabezal

- Símbolo blanco: "bloqueado"
- Cifra en el símbolo del cabezal: nivel del engranaje
- Cifra/"H": cabezal seleccionado
- Estado del cabezal
- Gráfica de barras: superposición de la velocidad "en %"
- Campo superior: superposición de la velocidad
- campo inferior:
  - velocidad actual
  - con el carro parado: velocidad nominal (fuente en gris)
  - en la regulación de la posición (M19): posición del cabezal



Resumen de las ediciones

Visualiza los desbloqueos de un máximo de 6 canales NC posibles, 4 husillos, 2 ejes C. Desbloqueos marcados (en verde).

- Grupo de visualización a la izquierda: "Desbloqueos"
  - F: Avance
  - D: Datos
  - S: Cabezal
  - C: Eje C
  - 1..6: número del carro / del cabezal, del eje C
- Grupo de visualización en el centro: "Estado"
  - Zy - visualización izquierda: ciclo conectado/desconectado
  - Zy - visualización derecha: parada del avance;
  - R=pasar por referencia
  - A:funcionamiento automático
  - H: control manual
  - F=desbloquear (después de pasar por finales de carrera);
  - I: modo de funcionamiento Inspección
  - E: conmutador de ajuste
- Grupo de visualización a la derecha: "Cabezal"
  - Visualización de la "dirección de giro izquierda/derecha"
  - ambas activas: posicionamiento del cabezal (M19)

3.7 Supervisión de la carga

En la producción con control de la carga el CNC PILOT compara los pares de giro o el "trabajo" de los accionamientos con valores determinados en una "toma de referencia".

Al sobrepasar el "límite del par de giro 1" o el "límite de trabajo" el CNC PILOT caracteriza a la herramienta como "gastada". Si se sobrepasa el "valor límite 2 del par de giro" el CNC PILOT supone una rotura de herramienta y detiene el mecanizado (parada del avance). Sobrepasos del valor límite son reportados como avisos de error.

La supervisión de la carga caracteriza herramientas como gastadas en los "bits de diagnóstico de la herramienta". Si además se emplea el **control del tiempo de duración**, el CNC PILOT realiza la gestión de las herramientas de recambio. De forma alternativa pueden evaluarse los "bits de diagnóstico de la herramienta" en el programa NC.

Con la supervisión de la carga se fijan en el programa NC **zonas de control** y se definen los accionamientos a supervisar (G995). Los valores límite del par de giro dentro de una zona de control se orientan al par de giro máximo determinado en el mecanizado de referencia.

El CNC PILOT comprueba los valores del par de giro y de trabajo en cada ciclo del interpolador y muestra los valores en un periodo de tiempo de 20 mseg. Los valores límite se calculan en base a los valores de referencia y al factor del valor límite (parámetro de control 8). Los valores límite se pueden modificar posteriormente en "editar parámetros de supervisión".

- Tener en cuenta respetar las mismas condiciones en el mecanizado de referencia y en la producción posterior (avances simultáneos, sobreposición de la velocidad, calidad de las herramientas, etc.)
- El CNC PILOT supervisa un máximo de cuatro agregados (grupos) por zona de control.
- Con "G996 Tipo de supervisión de la carga" puese controlarse la supresión de recorridos en marcha rápida y la supervisión por par de giro y/o trabajo.
- Las visualizaciones gráficas y numéricas tienen lugar en relación al par de giro nominal.

Trabajar con supervisión de la carga

En la aplicación de la supervisión de la carga, una herramienta usada debería requerir un par de giro claramente más alto que una sin usar. De esta forma se supervisarían los accionamientos sometidos a una carga elevada. Por lo general este seria le caso del cabezal principal.

Los mecanizados con una profundidad de corte pequeña no se supervisan suficientemente, debido al leve cambio del par de giro.

No se puede determinar una reducción del par de giro.

Determinar zonas de control: los valores de referencia del par de giro se orientan a los pares de giro más elevados en la zona. Por ello, los valores más pequeños del par de giro sólo pueden ser supervisados de forma condicionada.

Torneado plano con velocidad de corte constante. La supervisión del cabezal se realiza mientras la aceleración sea <= 15 % del valor medio entre la aceleración máxima y el retardo de frenada máximo (PM 811, ...). Debido a las elevadas revoluciones que aumentan la aceleración, normalmente sólo se supervisa la fase después del corte de entrada.

Valores experimentales (en el mecanizado de acero)

- En el torneado longitudinal la profundidad de corte debería ser > 1 mm
- En el tronzado la profundidad de corte debería ser > 1 mm
- En el taladrado "en su totalidad" el diámetro debería ser de 6..10 mm

Mecanizado de referencia

El mecanizado de referencia (aceptar valor nominal) determina el par de giro máximo y el trabajo de cada zona de control. Estos valores se establecen como **valores de referencia**.

El CNC PILOT realiza un mecanizado de referencia, cuando:

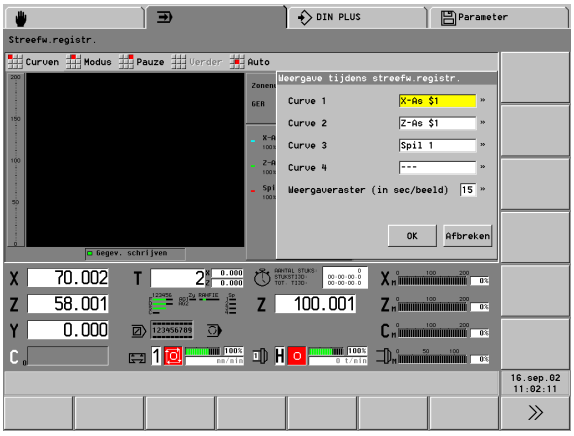
- no están presentes "Parámetros de supervisión".
- Seleccionar "si" en la ventana de diálogo "Mecanizado de referencia (tras la "Selección del programa")

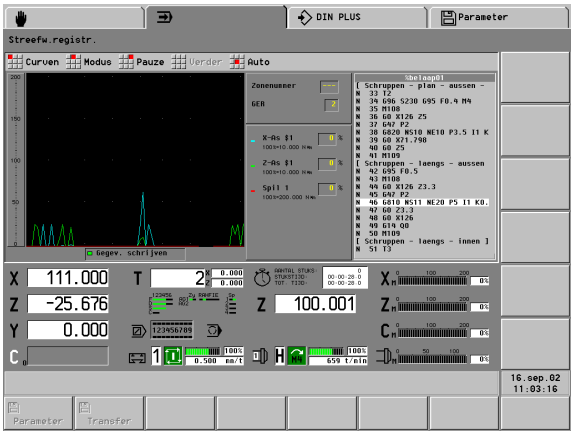
Activación de la visualización:

▶ Seleccionar "Vis(ualización) > Visualización de la supervisión de la carga: el CNC PILOT cambia al submenú "Aceptar valor nominal"

Submenú "Aceptar valor nominal":

- **Punto del menú "curvas":**
  - En "Curva 1.4" se asignan los accionamientos a los campos de introducción.
  - Con "Trama de visualización" se influye en la precisión de la representación. Una "trama pequeña" aumenta la precisión de la visualización (valores: 4, 9, 19, 39 segundos por dibujo).
- **Grupo de menú "Modo":**
  - **Gráfica de líneas**: muestra el par de giro a través del eje del tiempo.
  - **Gráfica de barras**: muestra el par de giro como una barra y marca los valores máximos.
  - **Memorizar/no memorizar los valores de medición:** La condición previa para poder realizar posteriormente un análisis del mecanizado de referencia es memorizar los valores de medición. El ajuste se caracteriza con la indicación "escribir datos".
  - **Sobrepasar/no soprepasar valores límite:** Ajustar si se sobrepasan o no los valores límite en un muevo mecanizado de referencia.
- **Pausa:** Para la visualización
- **Continuar:** Prosigue con la visualización
- **Auto**: volver al menú automático



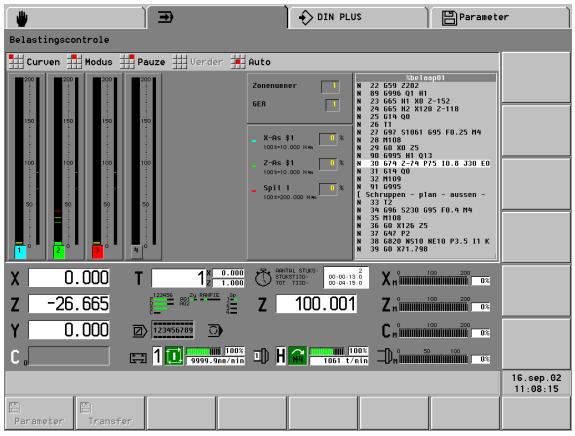


Informaciones adicionales durante el registro:

- Número de zona: zona de control actual
- Signo negativo: el proceso no se controla (ejemplo: omisión de los recorridos en marcha rápida).
- HTA: herramienta activa
- Se listan los accionamientos seleccionados y se visualizan los pares de giro momentáneos.
- Visualización de la frase

Producción con supervisión de la carga

Para que la "producción se realice con control de la carga" es necesario realizar el ajuste en el programa NC (G996).



Visualizar los pares de giro y los valores límite:

▶ Seleccionar "Vis(ualización) > Visualización Supervisión de la carga >"

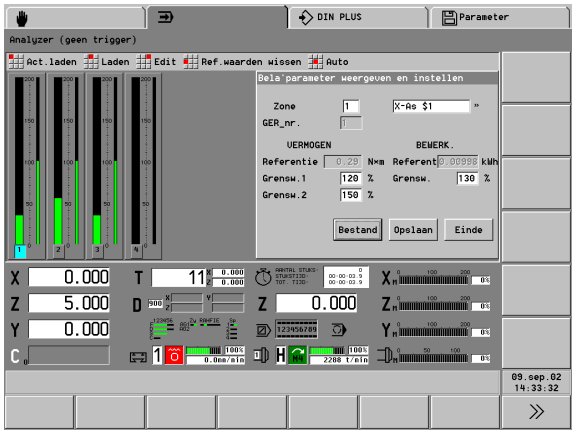
Submenú "Visualización > Supervisión de la carga":

- **Punto del menú "curvas":**
  En "Curva 1.4" se asignan los accionamientos a los campos de introducción.
  - Gráfica de líneas: una curva
  - Gráfica de barras: hasta cuatro barras
  - Con "Trama de visualización" se influye en la precisión de la representación. Una "trama pequeña" aumenta la precisión de la visualización (valores: 4, 9, 19, 39 segundos por dibujo).
- **Grupo de menú "Modo":**
  - **Gráfica de líneas**: muestra el par de giro a través del eje del tiempo y los valores límite. Valores límite "grises": el campo no se supervisa (omisión de recorridos en marcha rápida).
  - **Gráfico de barras:** visualiza los pares de giro actuales, el "trabajo" realizado y los valores límite de las zonas de control.
- **Pausa:** Para la visualización
- **Continuar:** Prosigue con la visualización
- **Auto**: volver al menú automático

Editar valores límite

Con el "Editor del parámetro de supervisión" se analiza el mecanizado de referencia y optimizan los valores límite.

El CNC PILOT visualiza el nombre del programa de los parámetros de supervisión cargados en la línea de encabezamiento.



Selección:

▶ Seleccionar "Vis(ualización) > Edit Supervisión de la carga >"

Submenú "Editor de los `parámetros de supervisión":

- **Cargar act**(ual fichero): parámetros de supervisión del programa NC seleccionado.
- **cargar**: parámetros de supervisión que se elijan.
- **Edit**: visualizar y editar valores límite.
- **Borrar valores de referencia**: borra los parámetros de supervisión del programa NC visualizado.
- **Auto**: volver al menú automático

Edición de los parámetros de supervisión

La ventana de diálogo "visualización y ajuste de parámetros de carga" prepara para su edición los parámetros de **un** grupo en **una** zona de control.

La gráfica de barras representa todos los grupos de la zona de supervisión (barras mas anchas: valores de potencia; barras mas delgadas: valores de trabajo) El grupo (agregado) seleccionado está marcado en color.

Se introducen las zonas de supervisión y se selecciona el grupo. El CNC PILOT visualiza los valores de referencia correspondientes, prepara los valores límite "potencia" y "trabajo" para su edición y muestra la herramienta (número T) de dicha zona de control "a modo informativo".

Casillas de conmutación de la ventana de diálogo:

- **Guardar**: memoriza los valores límite de este grupo en esta zona.
- **Fin (o tecla ESC)**: se cierra la ventana de diálogo.
- **Fichero**: conmuta al "gráfico de líneas".
  Condición previa: que en el mecanizado de referencia se hayan memorizado los valores de medición.

Análisis del mecanizado de referencia

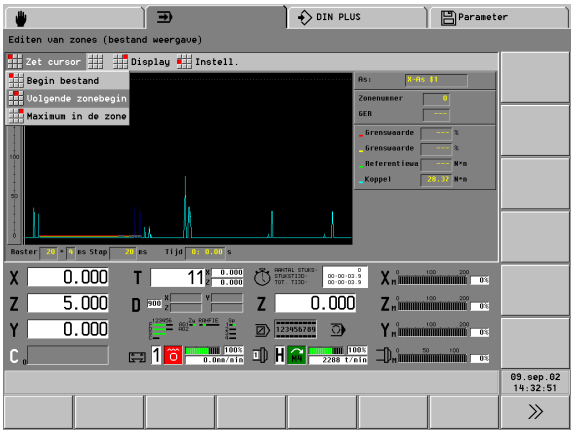
La supervisión de la carga muestra "a través del tiempo" el par de giro y el valor límite del grupo adicional seleccionado.

- Valores límite "grises": el campo no se supervisa (omisión de recorridos en marcha rápida).
- Los valores de la posición del cursor son visualizados por el CNC PILOT adicionalmente de forma numérica.

Selección:

▶ Casilla de conmutación "fichero" en la ventana de diálogo "Ajustar y visualizar parámetros de carga"

ESC ▶ Volver a "Edición de los parámetros de supervisión".



Submenú "Analizador (visualización fichero)":

- **Fijar Cursor**: posicionar el cursor con las flechas derecha/izquierda" o sobre
  - **Inicio del fichero**
  - **siguiente comienzo de zona**
  - **Máximo en la zona**
- **Visualización**: seleccionar el grupo en la ventana de diálogo "visualizar fichero".
- **Ajustes - Zoom:** Determinar la "trama de visualización". (valores pequeños aumentan la precisión de la visualización y reducen la amplitud de paso del cursor.)

  La línea debajo del gráfico indica la trama ajustada, la trama de tiempo del registro del valor de medida y la posición del cursor en relación al incio del mecanizado de referencia. Tiempo "0:00:00 seg" = inicio del mecanizado de referencia.

Parámetros para la supervisión de la carga

Parámetros de máquina "Supervisión de la carga" (cabezal: PM 809, 859, ...; Eje C: PM 1010, 1060; Ejes lineales: PM 1110, 1160, ...)

- **Tiempo inicio supervisión** [0..1000 ms] se valora en "Omisión recorridos en marcha rápida":
  - **Cabezales :** Desde la rampa de aceleración y de fremado se calcula un valor límite. Mientras la aceleración nominal exceda el valor límite, se suspende la supervisión. Cuando la aceleración nominal sobrepasa el valor límite, se activa la supervisión después de transcurrido el "tiempo de inicio de la supervisión".
  - **Ejes lineales y ejes C:** Tras el cambio de marcha rápida a avance se activa la supervisión después de transcurrido el "tiempo de incio de la supervisión"
- **Número de valores de captación a promediar [1..50]** El promedio reduce la sensibilidad en relación a picos de carga breves.
- **Máximo par de giro** del accionamiento [Nmm]
- **Tiempo de retardo de reacción P1, P2 [0..1000 ms]:** La violación del valor límite del par de giro 1/2 se comunica después de sobrepasar el tiempo "P1/P2".

Parámetro de control 8 "Supervisión de la carga Ajustes"

- **Factor Valor límite par de giro 1,2**
- **Factor Trabajo-Valor límite**
  Valor límite = valor de referencia * factor valor límite
- **Par de giro mínimo [% par de giro nominal]** : los valores de referencia por debajo de este valor serán aumentados al "par de giro mínimo". De esta forma se evitan sobrepasos del valor límite debido a pequeñas inestabilidades del par de giro.
- **Tamaño máximo del fichero [kByte]**: si los datos del registro del valor de medición sobrepasan el "tamaño máximo del fichero" se sobreescriben los "valores de medición más antiguos". Valor orientativo: para un grupo se precisan aprox. 12 kByte por minuto de tiempo de ejecución del programa

Parámetro de control 15 "números de bit para la supervisión de la carga":
Asigna a los accionamientos el número de bits utilizados en G995 ("ejes lógicos").

4

Programación DIN

4.1 Programación DIN

Introducción

El CNC PILOT da soporte a la "programación DIN convencional" y a la "programación DIN PLUS".

- **Herkömmliche DIN-Programmierung:** Sie programmieren die Werkstückbearbeitung mit Linear- und Zirkularbewegungen und einfachen Drehzyklen. Para la programación DIN convencional es suficiente la "descripción sencilla de la herramienta".
- **Programación DIN PLUS:** La descripción geométrica de la pieza y el mecanizado están separados. Se programan el contorno de la pieza en bruto y de la pieza acabada y se mecaniza la pieza con los ciclos de torneado de contornos. En cada paso de mecanizado (incluso en desplazamientos individuales y ciclos de torneado sencillos) se realiza el **seguimiento del contorno**. El CNC PILOT optimiza los trabajos de arranque de viruta así como los recorridos de entrada y salida (ningún corte en vacío).

Debe decidirse en base al trabajo y a la complejidad del mecanizado si se quiere emplear la "programación DIN convencional" o la "programación DIN PLUS".

Secciones del programa NC: El CNC PILOT da soporte a la división del programa NC en secciones de programa.

- Encabezamiento del programa (para datos de organización e informaciones de ajuste)
- Lista de herramientas (tabla de revólver)
- Tabla de mordazas
- Descripción de la pieza en bruto
- Descripción de la pieza acabada
- Mecanizado de la pieza

Trabajo en paralelo: Mientras se editan y verifican programas, el torno puede ejecutar **otro** programa NC.

Ejemplo: "Programa DIN PLUS estructurado"

```
ENCABEZAMIENTO DEL PROGRAMA
#MATERIAL St 60-2
#DIAMETROAMARRE                120
#LONGVOLADIZO                  106
#PRESIONSUJEC 20
#CARRO                          $1
#SINCRO                         0

REVÓLVER 1
T1 ID"342-300.1"
T2 ID"111-80-080.1"
. . .
MORDAZAS [Desplazamiento punto cero Z282]
H1  ID"KH250"
H2 ID"KBA250-77" Q4.

PZA. EN BRUTO
N1 G20 X120 Z120 K2

PIEZA ACABADA
N2 G0 X60 Z-115
N3 G1 Z-105
. . .
MECANIZADO
N22 G59 Z282
N23 G65 H1 X0 Z-152
N24 G65 H2 X120 Z-118
N25 G14 Q0
[Pretaladrado-30 mm-externo-centrado-
superficie frontal]
N26 T1
N27 G97 S1061 G95 F0.25 M4
. . .
FINAL
```

Pantalla DIN PLUS

Diseño de pantalla:

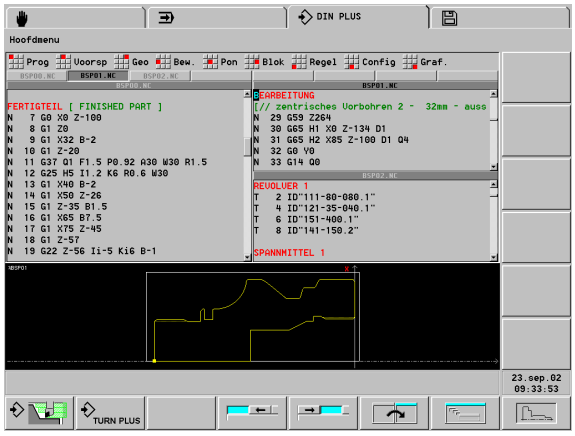
1. Barra de menú
2. Barra del programa NC con los nombres de los programas NC cargados. El programa seleccionado está marcado.
3. Ventana de edición completa, doble o triple. El ventana seleccionada está marcada
4. Visualización del contorno o visualización de la máquina
5. Teclas de configuración rápida

Edición en paralelo: Pueden procesarse en paralelo hasta un total de ocho programas NC/subprogramas NC. El CNC PILOT representa programas NC opcionalmente en una ventana completa, doble o triple.

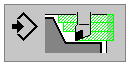
Menú principal y submenús: Las funciones del editor DIN PLUS están divididas en el "menú principal" y en varios "submenús". A los submenús se accede

- seleccionando las opciones de menú correspondientes
- posicionando el cursor dentro del segmento de programa

Teclas de configuración rápida: se dispone de teclas de configuración rápida para cambiar rápidamente a "modos de funcionamiento adyacentes", para cambiar de una ventana de edición a otra y para activar los gráficos.

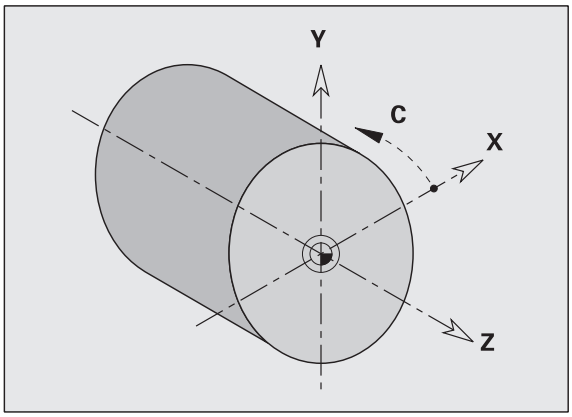


Teclas de configuración rápida

	Cambio al modo de funcionamiento Simulación
	Cambio al modo de funcionamiento TURN PLUS
	Cambiar programa NC
	Cambiar programa NC
	Cambiar las ventanas de edición
	Ajustar ventana completa (una ventana de edición)
	Ajustar ventana doble o triple
	Activar gráfico

Ejes lineales y rotativos

Ejes principales: los datos de coordenadas de los ejes X, Y y Z se refieren al cero de pieza.

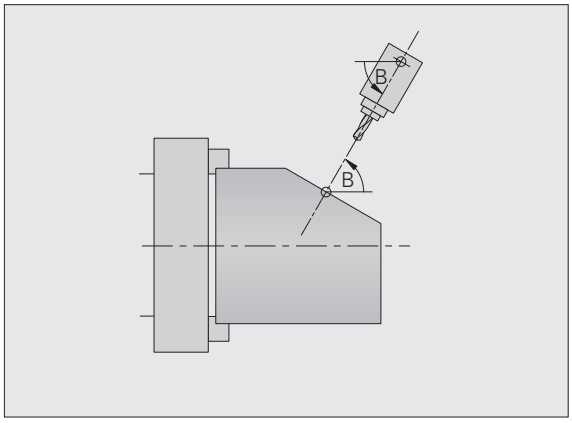


Con **coordenadas X negativas** debe tenerse en cuenta:

- No permitidas en descripciones de contornos
- No permitidas para ciclos de torneado
- Se suspende el seguimiento del contorno
- El sentido de giro en arcos circulares (G2/G3, G12/G13) debe ajustarse manualmente
- La posición en la compensación del radio de filo de cuchilla (G41/G42) debe ajustarse manualmente

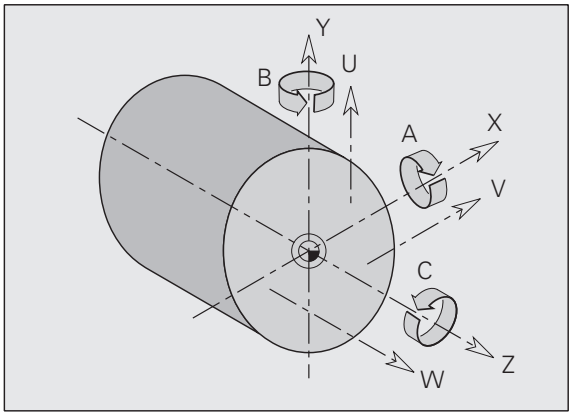
Eje C como eje principal:

- Los datos de ángulos se refieren al "punto cero del eje C".
- En los contornos y mecanizados con el eje C:
  - Los datos de coordenadas en la superficie frontal/posterior se indican en coordenadas cartesianas (XK, YK) o en coordenadas polares (X, C)
  - Los datos de coordenadas en la superficie lateral se indican en coordenadas polares (Z, C). En vez de C" se puede emplear la **cota lineal CY** ("Desarrollo de superficie lateral" en el diámetro de referencia).



Eje B - planos de mecanizado inclinados: El eje B permite mecanizados de taladrado y fresado de los planos inclinados en el espacio. Para la programación se inclina el sistema de coordenadas de manera que la definición de la figura de taladros y de los contornos de fresado tenga lugar en el plano YZ. La mecanización tiene lugar entonces en el plano inclinado.

Ejes secundarios (ejes auxiliares): Además de los ejes principales el CNC PILOT también da soporte a los ejes auxiliares (ejes secundarios):



- U:Eje lineal en dirección X
- V:Eje lineal en dirección Y
- W:Eje lineal en dirección Z
- A:Eje giratorio. rotación alrededor de X
- B:Eje giratorio. rotación alrededor de X
- C:Eje giratorio. rotación alrededor de Z

Los ejes auxiliares sólo se programan en la parte del mecanizado con funciones G0..G3, G12, G13, G30, G62 y G701. Una interpolación circular sólo es posible en los ejes principales. Los ejes giratorios (como ejes auxiliares) se programan en el apartado del mecanizado con G15.

- El editor DIN tienen en cuenta solo las letras de dirección de los ejes configurados.
- El comportamiento de los **ejes giratorios B y C** depende de su configuración como ejes principales o como ejes auxiliares.

Unidades dimensionales

Los programas NC se crean en unidades "métricas" o en "pulgadas". La unidad dimensional se define en el campo "Unidad" (Véase "Segmento ENCABEZAMIENTO DEL PROGRAMA" en pág. 136).

Una vez determinada la unidad dimensional, ya no se puede modificar.

Elementos del programa DIN

Un programa DIN se compone de los siguientes elementos:

- Número de programa
- Identificaciones de segmentos de programa
- Bloques NC
- Instrucciones para la estructuración del programa
- Bloques de comentarios

El **número de programa** empieza con "%", seguido de un total de hasta 8 signos (cifras, mayúsculas o "_", sin diéresis, sin "ß") y la extensión "nc" para programa principal o "ncs" para subprograma. El primer carácter del nombre del programa debe ser una cifra o una letra.

Identificaciones de segmentos de programa: al crear un programa DIN nuevo, se introducen ya las identificaciones de segmentos de programa. En función de la tarea planteada, irá añadiendo más segmentos de programa o borrando identificaciones de segmento ya registradas. Un programa DIN debe constar como mínimo de las identificaciones de segmento MECANIZADO y FINAL.

Los **bloques NC** comienzan por una "N" seguida de un número de bloque (de hasta 4 cifras). Los números de bloque no influyen en la ejecución del programa. Sólo identifican el bloque NC.

Las frases de las secciones CABECERA DEL PROGRAMA, REVOLVER y MORDAZAS no están unidas a la "organización de los números de frase" del editor DIN.

Un bloque NC contiene **órdenes NC** tales como órdenes de desplazamiento, de conmutación (conexión/desconexión) o de organización. Las órdenes de desplazamiento y de conmutación comienzan por una "G" o bien una "M" seguida de una combinación de cifras (G1, G2, G81, M3, M30,...) y de los parámetros de dirección. Las órdenes de organización se componen de "palabras clave" (WHILE, RETURN, etc.) o de una combinación alfanumérica.

También están permitidos los bloques NC que contienen exclusivamente cálculos de variables.

En un bloque NC se pueden programar varias órdenes NC, siempre que no utilice las mismas letras de dirección y no posean funcionalidades "opuestas".

Ejemplos

- Combinación admisible: N10 G1 X100 Z2 M8
- Combinación no admisible:
  N10 G1 X100 Z2 G2 X100 Z2 R30 – múltiples letras de dirección idénticas o
  N10 M3 M4 – funcionalidad opuesta

Parámetros de dirección NC
Los parámetros de dirección se componen de 1 ó 2 letras seguidas de

- un valor
- una expresión matemática
- un "?" (programación simplificada de la geometría PSG)
- una "i" como identificación de parámetros de dirección incrementales (ejemplos: Xi..., Ci..., XKi..., YKi..., etc.)
- una **variable #** (se calcula en la traducción del programa NC)
- una **variable V** (se calcula en la ejecución de instrucciones)

Ejemplos:

- X20(cota absoluta)
- Zi–35.675(cota incremental)
- X?(PSG)
- X#12(programación con variables)
- X{V12+1}(programación de variables)
- X(37+2)*SIN(30)(expresión matemática)

Bifurcaciones y repeticiones

- Para la estructuración del programa se emplean bifurcaciones, repeticiones de programas y subprogramas. Ejemplo: Mecanizado del comienzo/final de una barra, etc.
- **Plano de omisión**: influye en la ejecución de las distintas frases NC.
- **Codificación del carro**: se asignan las frases NC a los carros indicados (en tornos con varios carros).

Entrada y salida de datos: Con las "entradas de datos", el operario puede influir en la ejecución del programa NC. Con las "salidas de datos" se informa al operador de la máquina. Ejemplo: se pide al operador de la máquina que verifique los puntos de medición y actualice los valores de corrección.

Los **comentarios** están entre "[...]". Se encuentran al final de un bloque NC o de forma exclusiva en un bloque NC.

4.2 Indicaciones sobre la programación

Configuración del editor DIN

Las siguientes propiedades del editor DIN pueden configurarse en el menú principal:

- Visualizar/no visualizar la imagen de manejo (imagen auxiliar) junto a la ventana de diálogo
- Número de ventanas de edición
- Tamaño de la fuente

Memorizar estos ajustes y cargarlos.

Imagen auxiliar:

- Seleccionar "Config. > imagen de manejo". El editor abre la ventana de diálogo "Configuración de la imagen de manejo".
- Determinar, si deben visualizarse las imágenes auxiliares

Número de ventanas de edición:

- Seleccionar "Config. > ventana > ventana entera" (o ".. > ventana doble", ".. > ventana triple"). El editor ajusta el número de ventana seleccionado.

Tamaño de la fuente:

- Seleccionar "Config. > tamaño de la fuente > más pequeño" (o ".. > mayor"). El editor reduce/aumenta el tamaño de la fuente.
- Seleccionar "Config. > tamaño de la fuente > Ajustar fuentes". El editor acepta el tamaño de la fuente de la ventana seleccionada para todas las ventanas de edición.

Guardar/cargar la configuración del editor:

- Seleccionar "Config. > Configuración > Guardar". El editor guarda la configuración del editor.
- Seleccionar "Config. > ajustes > Cargar". El editor carga los últimos ajustes guardados del editor, incluido el programa NC.
- Seleccionar "Config. > ajustes > Auto-Save ON". El editor guarda el estado al desconectar el equipo.
- Seleccionar "Config. > ajustes > Auto-Save OFF". El estado del editor no se guarda al desconectar el equipo.

Edición en paralelo

El CNC PILOT mecaniza hasta ocho programas NC/Subprogramas NC en paralelo y pone a disposición hasta tres ventanas de edición.

Ventana de edición: ajutar ventana completa o múltiple:

▶ Ajustar ventana completa

▶ Ajustar ventana múltiple (determinar ventana doble o triple en la configuración)

Cambiar las ventanas de edición:

▶ Pulsar la tecla de configuración rápida, o

▶ pulsar sobre la ventana deseada a través del ratón táctil

Cambiar programa NC:

▶ Pulsar la tecla de configuración rápida

▶ Pulsar la tecla de configuración rápida, o

▶ pulsar sobre el programa NC en la carátula de programas NC a través del ratón táctil.

Seleccionar los submenús, posicionar el cursor

A los submenús se accede

▶ seleccionando las opciones de menú correspondientes

▶ posicionando el cursor dentro del segmento de programa

▶ Pulsar la tecla ESC: regreso al menú principal

Al llamar los puntos de menú "**Geo**metría", "**Me**canizado", "Asignación del revolver" o "Mordaza", el CNC PILOT cambia a la correspondiente sección del programa.

Posicionando el cursor en la sección del programa PIEZA EN BRUTO, PIEZA ACABADA o MECANIZACION, el CNC PILOT cambia al submenú correspondiente.

Posicionar el cursor:

▶ "Frase > principio (prog)rama" posiciona al inicio del programa

▶ "Frase > final (prog)rama" posiciona al final del programa

▶ con las teclas cursoras o "Página siguiente", "Página atrás"

Crear, modificar o borrar bloques NC

Crear bloque NC:

La inserción de nuevos bloques NC depende del segmento de programa.

Encabezamiento del programa:

- Cerrar la ventana de diálogo "editar encabezamiento programa": el CNC PILOT dispone automáticamente las frases del encabezamiento (identificación: "#..").

Secciones de programa REVOLVER y MORDAZA:

Ins

- Pulsar la tecla INS: el CNC PILOT abre el diálogo para una nueva herramienta o bien mordaza.
- Después de finalizar el diálogo se inserta un nuevo bloque de programa.

Programación del contorno, programación del mecanizado y programación en subprogramas:

Ins

- Pulsar la tecla INS: el CNC PILOT dispone una nueva frase NC debajo de la posición del cursor.
- Como alternativa, programar directamente la orden NC. El CNC PILOT dispone una nueva frase NC o añade el comando NC en la frase NC actual.

Borrar bloque NC:

- Posicionar el cursor en el bloque NC que se desee borrar

DEL

- Pulsar la tecla DEL: el CNC PILOT borra la frase NC.

Añadir elemento NC:

- Posicionar el cursor sobre un elemento del bloque NC (nº de bloque NC, orden G o M, parámetro de dirección, etc.)
- Insertar elemento NC (función G, M, T, etc.)

Modificación del elemento NC:

- Posicionar el cursor sobre un elemento del bloque NC (nº de bloque NC, orden G o M, parámetro de dirección, etc.) o bien en la identificación de segmento de programa.
- Pulsar ENTER o hacer doble clic con la tecla izquierda del ratón. El CNC PILOT activa una ventana de diálogo, en la cual se ofrece para su edición el número de frase, el número G/M o los parámetros de dirección de la función.

En las identificaciones de segmento de programa se pueden modificar los parámetros asociados (ejemplo: número del revólver). Cuando se modifican palabras NC (G, M, T), el CNC PILOT activa la ventana de diálogo para la edición de parámetros de dirección.

Borrar elementos NC:

- Posicionar el cursor sobre un elemento del bloque NC (nº de bloque NC, orden G o M, parámetro de dirección, etc.) o bien en la identificación de segmento de programa.
- Pulsar la tecla DEL. Se borra el elemento NC marcado por el cursor **y** todos los elementos asociados. (Ejemplo: si el cursor está sobre una orden G, se borran también los parámetros de dirección.)

DEL

Si se borra un bloque NC, previamente se realiza una consulta de seguridad. El editor borra los elementos individuales de una frase NC, incluidas las funciones G/M, sin consulta de seguridad.

Funciones de búsqueda

La función de búsqueda del editor DIN asiste:

Búsqueda nº frase:

- Seleccionar "Frase > Funciones de búsqueda > Buscar frase" en el menú principal. El editor abre la ventana de diálogo "Búsqueda nº frase".
- Introducir el nº de frase y cerrar la ventana de diálogo: el CNC PILOT posiciona el cursor sobre el nº de frase (si existe).

Búsqueda de palabra NC (instrucción G, parámetro de dirección, etc.):

- Seleccionar "Frase > Funciones de búsqueda > Buscar palabra" en el menú principal. El editor abre la ventana de diálogo "Búsqueda de palabra".
- A partir del software versión 625 952-02: pulsar la combinación de teclas <Crtl F>. El editor abre la ventana de diálogo "Búsqueda de palabra". Para seguir buscando, sólo hay que pulsar <F>.
- Introducir la palabra NC y cerrar la ventana de diálogo. El CNC PILOT posiciona el cursor sobre la siguiente frase NC, que contenga la palabra NC. Se busca a partir de la posición de cursor hasta el final del programa, después desde el principio del programa.

Edición guiada o libre

En la **edición guiada** las funciones NC se seleccionan en base al menú y se editan los parámetros de dirección en ventanas de diálogo.

En la **edición libre**, se introducen todos los elementos de la frase NC. La longitud de frase máxima en la "edición libre" es de 128 signos por línea.

Selección de la edición "libre":

- Seleccionar "Frase > Nueva: introducción libre" en el menú principal. El editor DIN añade una frase NC en la posición del cursor y espera la introducción de una frase NC completa.
- Seleccionar "Frase > Modificar: introducción libre" en el menú principal. El editor DIN pone a disposición la frase NC, en la cual se encuentra la posición del cursor, para su modificación.

Órdenes geométricas y de mecanizado

Las **órdenes G** se subdividen en:

- **Órdenes geométricas** para describir el contorno de la pieza en bruto y de la pieza acabada.
- **Órdenes de mecanizado** para el segmento de programa MECANIZADO.

Algunos "números G" se emplean para la descripción de la pieza en bruto y la pieza acabada y en el segmento de programa MECANIZADO. A la hora de copiar o desplazar bloques CN debe tenerse presente lo siguiente: las "órdenes geométricas" se utilizan exclusivamente para describir el contorno; las "órdenes de mecanizado" se emplean exclusivamente en el segmento de programa MECANIZADO.

Programación del contorno

La condición previa para el "seguimiento del contorno" y para emplear los ciclos de torneado de contornos es la descripción del contorno de la pieza en bruto y de la pieza acabada. En los fresados y taladrados, la descripción del contorno es condición previa para poder emplear los ciclos de mecanizado.

Contornos para el torneado:

- Describa el contorno en "un solo trazado".
- El sentido de descripción es independiente del sentido de mecanizado.
- El CNC PILOT cierra los contornos "abiertos" de forma paralela al eje.
- Las descripciones de contorno no deben salir fuera del centro de torneado.
- El contorno de la pieza acabada debe estar dentro del contorno de la pieza en bruto.
- En piezas de barras debe definirse como pieza en bruto únicamente el segmento necesario para la producción de una pieza.
- Las descripciones de contorno son válidas para todo el programa NC, incluso cuando se reamarra la pieza para mecanizar la superficie posterior de la misma.
- En los ciclos de mecanizado se programan "Referencias" a la descripción de contorno.

La **pieza en bruto** se describe

- con la "macro de pieza en bruto G20", cuando se trata de piezas estándar (cilindros, cilindros huecos).
- con la "macro de pieza de fundición G21", cuando el contorno de la pieza en bruto se basa en el contorno de pieza acabada.
- mediante distintos elementos de contorno (como contornos de pieza acabada), cuando no se pueden utilizar G20 ó G21.

Pieza acabada se describe mediante elementos de contorno individuales. A los elementos del contorno o a el contorno completo se les pueden asignar atributos, que se tienen en cuenta en el mecanizado de la pieza (ejemplo: rugosidad, incrementos, etc.).

En los pasos de mecanizado intermedio se crean **contornos auxiliares**. La programación de los contornos auxiliares se realiza de forma análoga a la descripción de la pieza acabada. Por cada CONTORNO AUXILIAR es posible una descripción de contorno. De esta forma pueden establecerse varios CONTORNOS AUXILIARES.

Contornos para el mecanizado con eje C:

- contornos para el mecanizado con eje C se programan dentro del segmento de programa.
- Identifique los contornos con FRONTAL o LATERAL. Se pueden utilizar varias veces las identificaciones de segmento de programas o pueden programarse varios contornos dentro de una misma identificación de segmento.

Varios contornos en un programa NC

El CNC PILOT da soporte a hasta cuatro contornos (piezas en bruto y acabadas) por cada programa NC. La denominación de sección CONTORNO empieza la descripción. Los parámetros sobre el desplazamiento del punto cero y el sistema de coordenadas definen la posición del contorno en el área de trabajo. Un G99 en la pieza de mecanizado asigna el mecanizado a un contorno.

Seguimiento del contorno

El CNC PILOT parte de la pieza en bruto y tiene en cuenta cada corte y cada ciclo del mecanizado en el seguimiento del contorno. De esta forma se conoce el "contorno actual de la pieza" en cada situación de mecanizado. En base al "seguimiento del contorno" el CNC PILOT optimiza los recorridos de entrada y salida y evita cortes en vacío.

El seguimiento del contorno sólo se realiza para contornos de torneado. También tiene lugar en los "contornos auxiliares".

Condiciones previas para el seguimiento del contorno:

- Descripción de la pieza en bruto
- Suficiente descripción de la herramienta (no es suficiente la "definición sencilla de una herramienta")

Referencias a bloques

En la edición de instrucciones G referidas al contorno (apartado MECANIZADO) se puede activar la visualización del contorno y aceptar las referencias de la frase en el contorno visualizado.

- Posicionar el cursor sobre la casilla de introducción
- conmutar a la visualización del contorno
- Posicionar el cursor sobre el elemento de contorno deseado
- aceptar el número de frase de este elemento del contorno con ENTER

Generar el contorno en la simulación

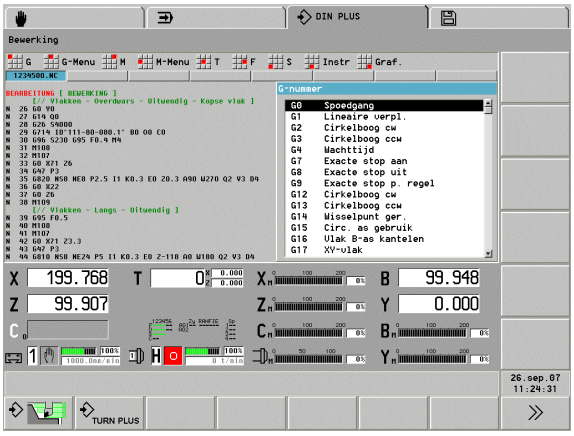
Los contornos generados en la simulación pueden guardarse y leerse en el programa NC. Ejemplo: se describe la pieza en bruto y acabada y se simula el mecanizado de la primera sujeción. Después guardar el contorno. Definir para ello un desplazamiento del punto cero de la pieza y/o un espejo. La simulación guarda el "contorno generado" como pieza en bruto y el contorno de la pieza acabada definido originariamente, teniendo en cuenta el desplazamiento y el espejo.

Leer el contorno de la pieza en bruto y de la pieza acabada generados:

- posicionar el cursor
- Seleccionar "(Menú) Bloque > Añadir contorno" en el menú principal

Lista de funciones G

Cuando no se conoce el número G, el editor DIN le asiste con la carátula de funciones G.



- Seleccionar "G" en el menú Geometría o Mecanizado. El editor abre la "carátula de funciones G".
- Posicionar el cursor sobre la función G deseada
- aceptar el número G con ENTER

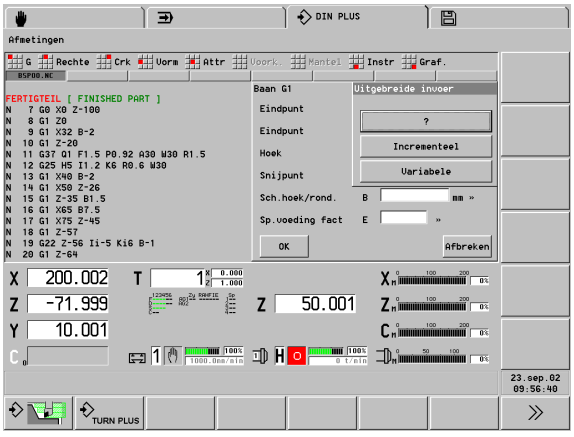
Parámetros de dirección

La programación se realiza con cotas absolutas o incrementales. Si no se indican las coordenadas X, Y, Z, XK, YK, C, éstas se toman del bloque previo ejecutado (comportamiento modal).

Cuando se programa "?", el CNC PILOT calcula las coordenadas desconocidas de los ejes principales X, Y o Z (programación sencilla de la geometría - VGP).

Las funciones de mecanizado G0, G1, G2, G3, G12 y G13 se comportan con automantenimiento (comportamiento modal). Esto quiere decir, que el CNC PILOT acepta la instrucción G anterior cuando en la frase siguiente los parámetros de dirección X, Y, Z, I o K están programdos sin función G. Para ello se requieren valores absolutos como parámetros de dirección.

El CNC PILOT emplea variables y expresiones matemáticas como parámetros de dirección.



Edición de parámetros de dirección:

- Activar el cuadro de diálogo
- Posicionar el cursor sobre el campo de introducción de datos e introducir/modificar los valores o

- „llamar a la "introducción ampliada"
  - „?“ programar (VGP)
  - Cambiar "incremental - absoluto"
  - Activar la introducción de variables

Programación de herramientas

La denominación de los puestos guardaherramienta la determina el fabricante de la máquina. Para ello cada portaherramientas recibe un **número T** claro.

En la "orden T" (segmento de programa: MECANIZADO) se programa el puesto guardaherramienta y con ello la posición de basculación del sistema portaherramientas. La asignación de las herramientas a las posiciones de giro las identifica el CNC PILOT en el apartado REVOLVER o bien en la "lista de herramientas", cuando no está definido el número T en el apartado REVOLVER.

Multi-herramientas: una herramienta con varias cuchillas se denomina multi-herramienta. En la llamada T, al número T le sigue ".S" para identificar la cuchilla.

Número T.S (S=0..4)

S=0 designa la cuchilla principal; ésta no tiene que programarse. En el apartado REVOLVER sólo se definen las "cuchillas principales".

Cuando una cuchilla de la multi-herramienta está "gastada", la supervisión del tiempo de duración (tiempo de vida) identifica todas las cuchillas como "gastadas".

Ejemplos:

- "T3" o "T3.0": posición de giro 3; cuchilla principal
- "T12.2": posición de giro 12; cuchilla 2

Herramientas de cambio: cuando se emplea la **supervisión del tiempo de duración de la herramienta**, se define una "cadena de cambio". Cuando la herramienta está gastada, el CNC PILOT la cambia por la "herramienta gemela". El CNC PILOT sólo detiene la ejecución del programa, cuando se ha gastado la última herramienta de la cadena de cambio.

En el apartado REVOLVER y en las llamadas T se programa la "primera herramienta" de la cadena de cambio. El CNC PILOT cambia automáticamente a la herramienta gemela. En el marco de la programación de variables (acceso a correcciones de herramienta o bits de diagnóstico de herramientas) se dirección igualmente la "primera herramienta" de la cadena. El CNC PILOT direcciona automáticamente la "herramienta activa".

Las herramientas de cambio se definen en "Ajustes".

Subprogramas, programas expertos

Los subprogramas se emplean para la programación de contornos o la programación del mecanizado.

Los parámetros de transferencia están disponibles en forma de variables en el subprograma. Se puede determinar la denominación de los parámetros de transmisión (Véase "Segmento SUBPROGRAMA" en pág. 145).

Dentro del subprograma están disponibles para cálculos internos las variables locales #256 a # 285.

Los subprogramas se pueden imbricar hasta 6 veces. "Imbricar" significa que un subprograma llama a otro subprograma, etc.

Si se desea ejecutar un subprograma varias veces, se indica en el parámetro "Q" el factor de repetición.

El CNC PILOT diferencia subprogramas locales y externos.

- Los **subprogramas locales** se encuentran en el mismo archivo que el programa principal NC. Sólo el programa principal puede llamar al subprograma local.
- Los **subprogramas externos** se memorizan en archivos separados y se llama a los mismos desde cualquier programa principal NC o desde otros subprogramas.

Programas expertos

Se denomina programas expertos a aquellos subprogramas que procesan operaciones complejas y que están adaptados a las configuraciones de la máquina (ejemplo: transferencia de piezas en el mecanizado completo). Por regla general, el fabricante de la máquina proporciona los programas expertos.

Traducción de programas NC

En la programación de variables y la comunicación de usuario, debe prestarse atención a que el CNC PILOT traduzca el programa NC completo antes de la ejecución del programa.

El CNC PILOT diferencia entre:

- **#-variables**, que se calculan en la traducción del programa NC
- **variable V**, que se calculan para el tiempo de funcionamiento (es decir, al ejecutar la frase NC)
- introducciones/emisiones durante la **traducción del programa NC**
- introducciones/emisiones durante la **ejecución del programa NC**

Ciclos de mecanizado

HEIDENHAIN recomienda programar un ciclo de mecanizado con los siguientes pasos:

- Cambio de herramienta
- Definir datos de corte
- Posicionar la herramienta delante de la zona a mecanizar
- Definir distancia de seguridad
- Llamada al ciclo
- Retirar la herramienta
- Desplazarse al punto de cambio de herramienta

¡Atención: Peligro de colisión!

Si con miras a una optimización se omiten pasos de la programación de ciclos, tener presentes los siguientes detalles:

- Un avance especial sigue siendo válido hasta la siguiente orden de avance (ejemplo: avance de acabado en ciclos de profundización).
- Algunos ciclos vuelven en diagonal al punto de partida si usted utiliza la programación estándar (Ejemplo: ciclos de desbaste).

Estructura típica de un ciclo de mecanizado

`. . .`	
`MECANIZADO`	
`N.. G59 Z..`	Decalaje del punto cero
`N.. G26 S..`	Definir limite de velocidad de giro
`N.. G14 Q..`	Desplazarse al punto de cambio de herramienta
`. . .`	
`N.. T..`	Cambio de herramienta
`N.. G96 S.. G95 F.. M4`	Definir datos tecnológicos
`N.. G0 X.. Z..`	Posicionamiento previo
`N.. G47 P..`	Definir distancia de seguridad
`N.. G810 NS.. NE..`	Llamada al ciclo
`N.. G0 X.. Z..`	Si es preciso: retirada
`N.. G14 Q0`	Desplazarse al punto de cambio de herramienta
`. . .`	

4.3 El editor DIN PLUS

Resumen "Menú principal"

El **grupo de menús "Prog" (gestión de programas)** contiene las siguientes funciones para programas principales y subprogramas NC:

- Cargar programas NC existentes
- Crear programas NC nuevos
- Guardar programas NC nuevos o modificados

El **grupo de menús "Cabecera inicial" (cabecera inicial del programa NC)** contiene funciones para la edición

- del encabezamiento del programa
- de la distribución de herramientas en el revólver
- de la tabla de mordazas

Con el **punto de menú "Geo(metría)"** se salta a la del contorno de la pieza en bruto o acabada. Para ello seleccionar o bien una marco de la pieza en bruto o posicionar el cursor en el apartado PIEZA EN BRUTO o PIEZA ACABADA y conmutar al menú Geometría.

El **punto de menú "Mecanizado"** llama al submenú para programar el mecanizado de la pieza. El CNC PILOT posiciona simultáneamente el cursor en el apartado MECANIZADO.

El **punto de menú "SeccP"** (identificación del apartado de programa) llama a una ventana de selección con identificaciones del apartado. Con ello se añaden otros identificadores en el programa NC.

El **grupo de menú "Menú bloque"** contiene funciones para el mecanizado de bloques de programa NC.

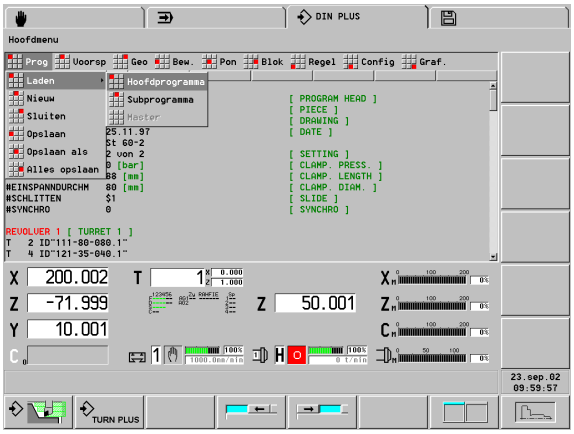
El **grupo de menú "Frase"** contiene

- Funciones del posicionamiento del cursor
- Funciones para la numeración de frases NC
- Funciones de búsqueda
- Acceso a la "edición "libre"

En el **grupo de menú "Config(uración)"** se ajusta:

- Desconectar/no desconectar la imagen de manejo (imagen auxiliar)
- Configuración de ventanas
- Tamaño de la fuente
- Gestionar adicionalmente los "Ajustes".

En el **grupo de menús "Gráficos"** se configura la "Ventana de gráficos" y se activa/desactiva la visualización del contorno.



Resumen "Menú Geometría"

El submenú **Geometría** contiene funciones G e "indicaciones" de las secciones PIEZA EN BRUTO y PIEZA ACABADA.

Con los **puntos de menú "G", "Recta" y "Círculo"** se seleccionan elementos básicos de contorno:

- Si se conoce el número G, se llama a "G" y se introduce el número de la función G.
- Si no se conoce el número G, se selecciona la "Línea" o el "(arco de) Círculo" deseado.

El **grupo de menú "Forma"** contiene los siguientes elementos de forma:

- Tronzados
- Entalladuras
- Rosca
- Taladro céntrico
- así como la llamada del subprograma

En el **grupo de menú "Atributos"** se definen los siguientes atributos; se asignan los contornos o bien secciones de contorno:

- Parada exacta
- Profundidad de rugosidad
- Sobremedidas
- Avances especiales
- Correcciones aditivas

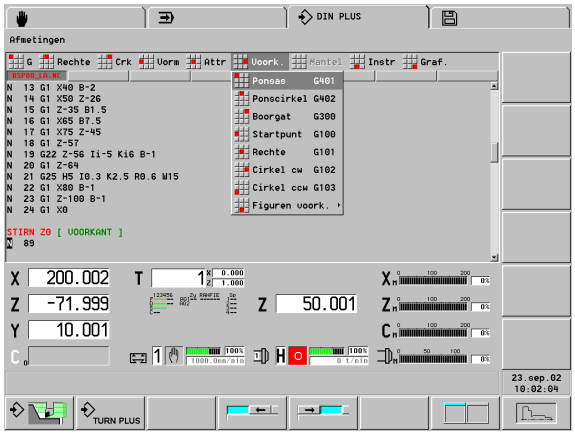
El **grupo de menú "Frontal"** contiene figuras, modelos y elementos para definir contornos de fresado para la superficie frontal y posterior. Este punto de menú puede seleccionarse cuando el cursor se encuentra en la sección correspondiente del programa.

El **grupo de menú "Superficie"** contiene figuras, modelos y elementos para definir contornos de fresado para la superficie lateral. Este punto de menú puede seleccionarse cuando el cursor se encuentra en la sección correspondiente del programa.

El **grupo de menú "Indicaciones"** contiene:

- Identificadores de sección
- instrucciones para estructurar el programa
- Programación de variables
- Comentarios

El **punto de menú "Gráfico"** activa o actualiza la ventana gráfica.



Resumen "Menú Mecanizado"

El submenú **Mecanizado** contiene funciones G, M, T, S y F así como otras "instrucciones" para el apartado MECANIZADO.

Selección de las **funciones G y M**:

- Si se conoce el número G o M, se llama a "G" o bien a "M" y se introduce a continuación el número de la función.
- Si no se conoce el número G o M, se selecciona la función deseada del grupo de menú "Menú G" o bien "Menú M".

Punto de menú "T" (Acceso a la herramienta):

- Seleccionar "T"
- Introducir el número T, o seleccionar la herramienta de la lista

Punto de menú "F":

- Seleccionar "F". El editor llama a "G95 - avance por revolución".

Punto de menú "S":

- Seleccionar "S". El editor llama a "G96 - velocidad de corte".

El **grupo de menú "Indicaciones"** contiene:

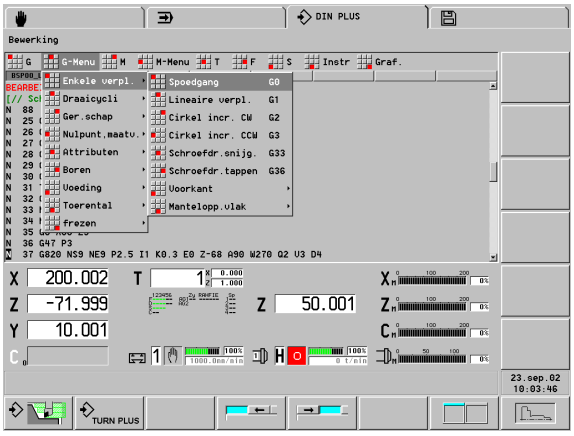
- Identificadores de sección
- instrucciones para estructurar el programa
- Programación de variables
- Accesos a un subprograma
- Comentarios
- Modelos
- Plan de trabajo

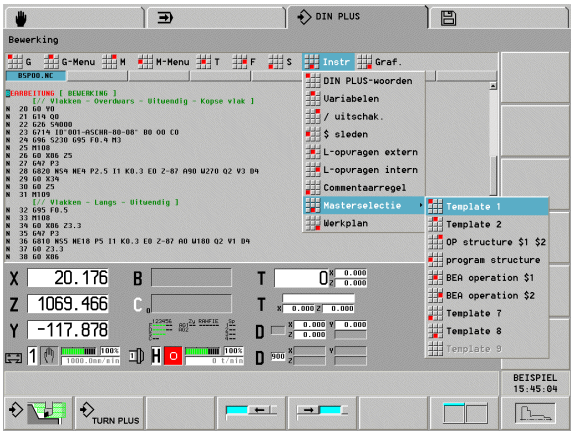
El **punto de menú "Gráfico"** activa o actualiza la ventana gráfica.

Como **Modelo** se designa un bloque codificado NC predefinido en el torno, que se integrará en el programa NC. Normalmente los modelos contienen comandos de estructura, sincronizaciones, desplazamientos del punto cero, etc. Con ello, los modelos facilitan la programación de desarrollos complejos.

El fabricante de la máquina pone a disposición los modelos. También él determina, qué modelos se encuentran en la máquina. Se pueden optimizar los modelos según sus necesidades (Véase “Modelos DIN PLUS” en pág. 354).

La función **Plan de trabajo** reúne todos los comentarios que empiezan con "//" y los sitúa antes de la indicación MECANIZADO. Con ello se obtiene una vista general sobre los mecanizados del programa NC.





Programa NC nuevo

Los programas NC contienen indicaciones e información adaptadas a su torno y a su organización. Estos datos pueden agruparse en un "modelo inicial" y pueden volverse a utilizar siempre que se desee (ver ejemplo del programa). Un "programa modelo" de este tipo facilita la escritura de un nuevo programa y ayuda a la hora de estandarizar programas NC.

Si no se utiliza el modelo inicial, el CNC PILOT dispone un nuevo programa NC con los identificadores de sección de programa estándar.

El grado de minuciosidad con que se desee ejecutar el modelo inicial depende de la complejidad de la máquina, de su organización y de muchos otros criterios.

Generar y mecanizar el modelo inicial: Véase “Modelos DIN PLUS” en pág. 354

Disponer un programa NC nuevo con el "modelo inicial":

- Seleccionar "Prog > Nuevo".
- introducir nombres del programa.
- Ajustar el programa NC principal.
- Pulsar "OK". El CNC PILOT dispone un programa NC en base al modelo inicial (requisito: el fichero "DINSTART.bev" debe estar en el directorio "NCPS")

Disponer un programa NC nuevo:

- Seleccionar "Prog > Nuevo"
- Introducir nombre del programa
- Ajustar el programa NC principal
- Pulsar la casilla de conmutación "Encabezamiento del programa": el editor NC dispone el programa NC y cambia a la edición del encabezamiento del programa.

Disponer un nuevo subprograma:

- Seleccionar "Prog > Nuevo"
- Introducir nombre del programa
- Ajustar el subprograma
- Pulsar "OK". El editor NC dispone el subprograma.

Ejemplo: "Modelo inicial"

```
ENCABEZAMIENTO DEL PROGRAMA
#MATERIAL                    St 60-2
#MÁQUINA                     ESTÁNDAR
#PRESIONSUJEC                      40
#CARRO                             $1
#SINCRO                             0

REVÓLVER 1

MORDAZAS [Desplazamiento punto cero Z...]
H1  ID"KH250"
H2 ID"KBA250-69" X 100 Q2

PZA. EN BRUTO
N1 G20 X100 Z100 K2

PIEZA ACABADA
N2 G0 X0 Z0

MECANIZADO
N22 G59 Z100 [introducir desplazamiento del
punto cero]
N23 G26 S4000 [introducir límite de
velocidad]
N24 G65 H1 X0 Z-100 [introducir posición de
la mordaza]
N25 G65 H2 X100 Z-100
N26 G14 Q0


FINAL
```

Gestión del programa NC

Cargar programa NC:

Cargar el programa NC en la siguiente **ventana libre**:

- Seleccionar "Cargar > Prog > Programa principal" (o ".. > Subprograma"). El CNC PILOT visualiza los ficheros.
- Seleccionar y cargar el programa NC o subprograma

Cargar el programa NC en la **ventana seleccionada**:

- Seleccionar y activar la ventana de edición libre
- Seleccionar "Cargar > Prog > Programa principal" (o ".. > Subprograma"). El CNC PILOT visualiza los ficheros.
- Seleccionar y cargar el programa NC o subprograma

Guardar el programa NC:

Finalizar la edición para el programa NC:

- Seleccionar "Prog > Cerrar". Con un programa NC nuevo o modificado, el CNC PILOT abre la ventana de diálogo "Guardar programa NC"
- Ajustar, si debe guardarse el programa NC y con qué nombre

Guardar el programa NC de la ventana activa:

- Seleccionar "Prog > Guardar". El CNC PILOT guarda el programa NC; permanece, sin embargo, en la ventana de edición.

Guardar el programa NC de la ventana activa con un nuevo nombre de programa:

- Seleccionar "Prog > Guardar como". El CNC PILOT abre la ventana de diálogo "Guardar programa NC".
- Indicar el nombre del fichero y determinar, si debe cerrarse la ventana de edición

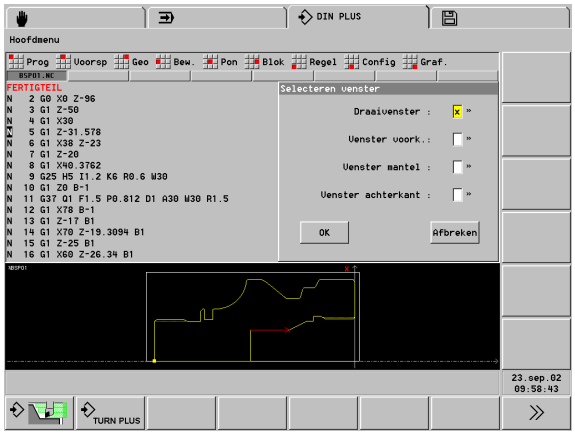
Guardar los programas NC de todas las ventanas activas:

- Seleccionar "Prog > Guardar todas". El CNC PILOT guarda todos los programas NC; permanecen, sin embargo, en las ventanas de edición.

- Al salir del modo de funcionamiento "DIN PLUS", se guardan automáticamente los programas NC. Para ello se sobreescribe la "versión anterior" del programa NC.
- Al modificar un programa NC, que todavía no se ha guardado, el nombre del programa se muestra en rojo. Si no se ha modificado, o bien guardado el programa NC, el nombre del programa se muestra en negro.

Ventana de gráficos

Durante la edición, el CNC PILOT visualiza los contornos programados en un máximo de dos ventanas gráficas.



Selección de la ventana de gráficos:

- Seleccionar "Ventana > gráfica" en el menú principal
- Marcar las ventanas deseadas

Activar visualización del contorno/actualizar contorno:

En el menú principal:

- Seleccionar "Gráficos > Gráficos ON"

En el submenú:

- Pulsar la softkey, o
- seleccionar "Gráfico"

Activar la visualización de máquina:

- Seleccionar "Grafico > Gráfico OFF" en el menú principal

Indicaciones acerca de la ventana de gráficos:

- El punto de partida del contorno giratorio se caracteriza con un "pequeño recuadro".
- Si el cursor se encuentra sobre una frase de la "pieza en bruto o pieza acabada", el elemento del contorno correspondiente se identifica en color rojo y se visualiza la dirección.
- En la programación de los ciclos de mecanizado se puede emplear el contorno visualizado para determinar las referencias a bloques.
- En la representación de contornos de superficie envolvente el CNC PILOT parte de la base del módelo (diámetro de referencia en SUPERFICIE ENVOLVENTE).

- Las ampliaciones/modificaciones que se realizan en los contornos no se tienen presentes hasta que se pulsa de nuevo GRÁFICOS.
- ¡El requisito para la "visualización del contorno" son números de bloque NC inequívocos!

Programación de la pieza en bruto

La descripción de la pieza en bruto procede de la siguiente forma:

Pieza en bruto estándar (cilindro, cilindro hueco):

- Seleccionar "Geo > Pieza en bruto > Revestimiento/barra G20" en el menú principal.
- El CNC PILOT
  - dispone una frase NC en la sección PIEZA EN BRUTO
  - conmuta al submenú "Geometría"
  - activa la ventana de diálogo "Revestimiento del cilindro/tubo G20"

Pieza moldeada como pieza en bruto (el contorno de la pieza en bruto como contorno de la pieza acabada):

- Seleccionar "Geo > Pieza en bruto > Pieza moldeada G21" en el menú principal.
- El CNC PILOT
  - dispone una frase NC en la sección PIEZA EN BRUTO
  - conmuta al submenú "Geometría"
  - activa la ventana de diálogo "Pieza moldeada G21"

Cualquier contorno de la pieza en bruto:

- Seleccionar "Geo > Pieza en bruto > Contorno libre" en el menú principal.
- El CNC PILOT
  - posiciona el cursor en la sección del programa PIEZA EN BRUTO
  - conmuta al submenú "Geometría"
- Definir la pieza en bruto a través de los elementos individuales del contorno (como un contorno de pieza acabada)

Numeración de bloques

Ajustar la numeración de frases: el "número de frase inicial" y la "amplitud de paso" son relevantes para la numeración de frases. El primer bloque NC lleva el número de bloque inicial; en cada bloque NC adicional se suma el incremento al número de bloque anterior. La configuración del número de bloque inicial y del incremento van unidos al programa NC. Llamada:

- Seleccionar "Frase > Ampliud de paso" en el menú principal. El editor abre la ventana de diálogo "Configuración de la amplitud de paso".
- Introducir el "número de frase inicial" y la "amplitud de paso".

Numerar de nuevo las frases NC: el editor

- vuelve a numerar los bloques NC.
- corrige las referencias de frase en comandos G referidos al contorno en el programa principal y en todos los subprogramas llamados en este programa principal.
- corrige las referencias a bloques en llamadas a subprogramas.
- numera de nuevo las frases NC de un subprograma, cuando va a ser utilizado por el programa principal y está abierto en el editor.

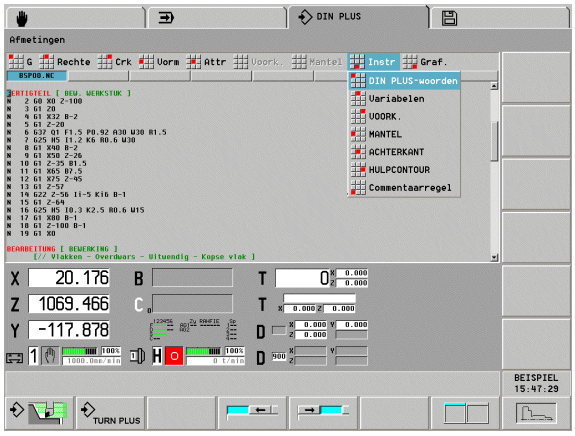
Llamada:

- Seleccionar "Frase > Numeración de frases" en el menú principal. El editor vuelve a numerar las frases NC.

Programar "indicaciones"

"Indicaciones" del menú Geometría

El grupo de menú "Indicaciones" contiene:



Palabras DIN PLUS:

- Seleccionar "Indicación > Palabras DIN PLUS". El editor abre la ventana de selección.
- Seleccionar la indiciación deseada para la estructuración del programa o el comando de introducción/emisión.

Variable:

- Seleccionar "Indicación > Variable". El editor abre la línea de introducción de datos.
- Introducir la expresión de la variable o la expresión matemática.

Identificación de la sección del programa:

Contorno auxiliar:

- Seleccionar "Indicación > CONTORNO AUXILIAR". El editor introduce la identificación en una posición adecuada.

Contorno frontal, posterior o de la superficie envolvente:

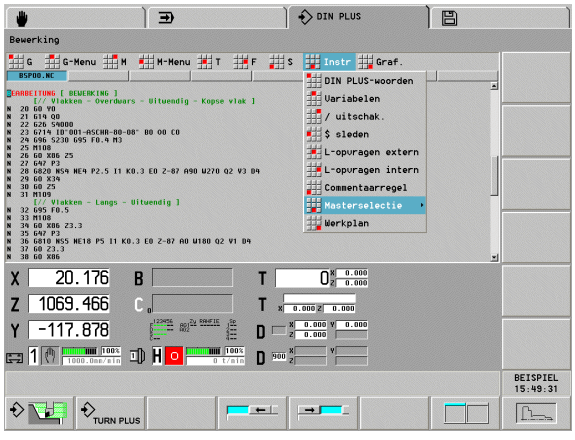
- Seleccionar "Indicación > FRONTAL" (o ".. > SUPERFICIE ENVOLVENTE", ".. > POSTERIOR"). El editor abre el diálogo para la indicación de la posición.
- Introducir la posición del plano.

Comentario:

- Seleccionar "Indicación > Línea de comentario". El editor abre la línea de introducción de datos.
- Introducir el texto. El comentario se crea encima de la posición del cursor.

"Indicaciones" del menú Mecanizado

El grupo de menú "Indicaciones" contiene:



Palabras DIN PLUS:

- Seleccionar "Indicación > Palabras DIN PLUS". El editor abre la ventana de selección.
- Seleccionar la indiciación de sección deseada para la estructuración del programa o el comando de introducción/emisión.

Variable:

- Seleccionar "Indicación > Variable". El editor abre la línea de introducción de datos.
- Introducir la expresión de la variable o la expresión matemática.

Plano de omisión:

- Seleccionar "Indicación > / Omisión". El editor abre la ventana de diálogo "Plano de omisión".
- introducir el plano de omisión [1..9]

Codificación del carro:

- Seleccionar "Indicación > $ Carro". El editor abre la ventana de diálogo "Número de carro".
- Introducir el número de carro. Introducir varios carros como secuencia de dígitos.

Llamada externa a un subprograma:

- Seleccionar "Indicación > Llamada externa L". El editor abre una lista de selección con los subprogramas existentes.
- Seleccionar subprograma e introducir los parámetros de transmisión.

Llamada interna a un subprograma:

- Seleccionar "Indicación > Llamada interna L". El editor abre la ventana de diálogo "Llamada al subprograma".
- Introducir los nombres de subprogramas (número de frase, con el que empieza el subprograma) y los parámetros de transmisión.

Comentario:

- Seleccionar "Indicación > Línea de comentario". El editor abre la línea de introducción de datos.
- Introducir el texto. El comentario se crea encima de la posición del cursor.

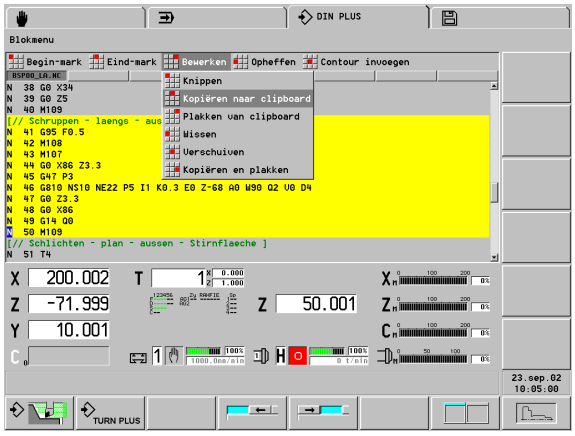
Modelos:

- Seleccionar "Indicación > Selección de modelo > Selección de modelo .."
  - El editor abre la ventana de diálogo del modelo
  - Después de cerrar la ventana de diálogo, se acepta el modelo en el programa NC

Generar el resumen del programa NC:

- Seleccionar "Indicación > Plan de trabajo".
- El editor:
  - "agrupa" todos los comentarios que empiezan con "//"
  - genera estos comentarios antes de la sección MECANIZADO

Menú de bloques



Los **bloques NC** (varios registros NC sucesivos) se pueden borrar, desplazar, copiar o intercambiar entre programas NC.

Un bloque NC se define "marcando" el inicio y el final del mismo. A continuación se selecciona "Tratamiento" del bloque.

Para que los bloques se puedan **intercambiar entre programas NC**, se memorizan en la "memoria intermedia". A continuación se introduce el bloque en la memoria intermedia. Un bloque permanece en la memoria intemedia hasta que se sobreescribe con un nuevo bloque.

Marcar bloque:

Inicio del bloque:

- Posicionar el cursor sobre el "comienzo del bloque"
- Confirmar con "marca comienzo" (=marcar al inicio)

Final del bloque:

- Posicionar el cursor sobre el "final del bloque"
- Confirmar con "marca final" (=marcar al final)

Memorizar el bloque en la memoria intermedia:

Aceptar y borrar el bloque "marcado" en la memoria intermedia:

- Seleccionar "Mecanizar > Cortar".

Copiar el bloque "marcado" en la memoria intermedia:

- Seleccionar "Mecanizar > Copiar en la memoria intermedia".

Sacar el bloque de la "memoria intemedia":

- Posicionar el cursor sobre la posición de destino
- Seleccionar "Mecanizar > Añadir de la memoria intermedia". El bloque se añade en la posición de destino.

Borrar bloque:

- Seleccionar "Mecanizar > Borrar". El editor borra definitivamente el bloque "marcado" (no se memoriza en la memoria intermedia).

Desplazar bloque:

- Posicionar el cursor sobre la posición de destino
- Seleccionar "Mecanizar > Desplazar". El bloque "marcado" se "desplaza" a la posición de destino y se borra de la posición anterior.

Copiar bloque:

- Posicionar el cursor sobre la posición de destino
- Seleccionar "Mecanizar > Copiar y añadir". El bloque "marcado" se añade (copia) en la posición de destino.

Punto del menú "Anular":

- Seleccionar "Anular". El editor anula todas las marcas.

Punto de menú "Añadir contorno".

- Seleccionar "Añadir contorno". El editor añade el último contorno generado de la pieza en bruto y de la pieza acabada en la simulación por debajo de la posición del cursor.

De forma alternativa a las funciones del menú del bloque pueden utilizarse las **combinaciones de teclas WINDOWS** habituales para marcar, borrar, desplazar, etc.:

- Marcar moviendo las teclas cursoras presionando a la vez la tecla Shift
- Ctrl-C: copiar el texto marcado en la memoria intermedia
- Shift-Del (eliminar): aceptar el texto marcado en la memoria intermedia
- Ctrl-V: añadir el texto de la memoria intermedia en la posición del cursor
- Del (eliminar): borrar el texto marcado

4.4 Identificación de segmento de programa

Un programa DIN creado nuevo ya contiene identificaciones de segmentos. Según las tareas a realizar se añaden o borran identificaciones registradas. Un programa DIN debe constar de como mínimo las identificaciones MECANIZADO y FINAL.

Otras identificaciones de la sección del programa se seleccionan bajo el punto de menú "PAb" (**Id**entificación de la sección del **p**rograma) en el menú principal, en el grupo de menú "Indicación" o en la ventana de selección "Palabras DIN PLUS". El CNC PILOT registra la identificación de la sección en la posición correcta.

Si se dispone de varias descripciones de contorno independientes para el taladrado y fresado, deberán utilizarse varias veces las identificaciones de segmento de programa (SUPERF. FRONTAL, SUPERF. POSTERIOR, etc.).

Sinóptico de identificaciones de segmentos de programa	
Cabecera vacía del programa	
ENCABEZAMIENTO DEL PROGRAMA	Página 136
REVÓLVER	Página 137
MEDIO SUJECIÓN	Página 142
Descripción del contorno	
Contorno	Página 143
PZA. EN BRUTO	Página 143
PIEZA ACABADA	Página 143
CONTORNO AUXILIAR	Página 144
Contornos con eje C	
SUPERF. FRONTAL	Página 144
SUPERF. POSTERIOR	Página 144
SUPERF. LAT.	Página 144
Mecanizado de la pieza	
MECANIZADO	Página 144
ASIGNACIÓN	Página 144
FINAL	Página 144
Subprogramas	
SUBPROGRAMA	Página 145
RETURN	Página 145
Otros	
CONST	Página 145

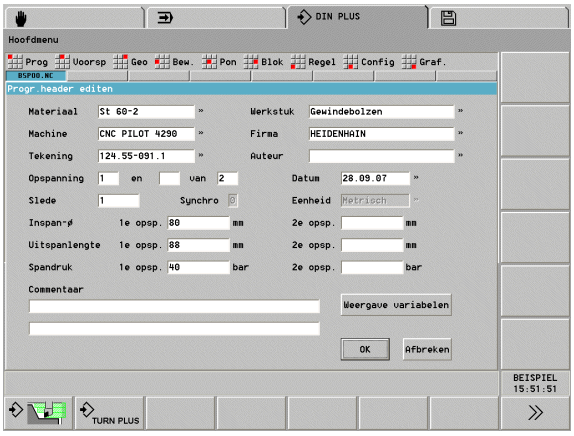
Ejemplo: Identificaciones de segmentos de programa

```
. . .  [Segmentos de la descripción del
contorno]
PZA. EN BRUTO
N1 G20 X100 Z220 K1

PIEZA ACABADA
N2 G0 X60 Z0
N3 G1 Z-70
. . .
FRONTAL Z-25
N31 G308 P-10
N32 G402 Q5 K110 A0 Wi72 V2 XK0 YK0
N33 G300 B5 P10 W118 A0
N34 G309

FRONTAL Z0
N35 G308 P-6
N36 G307 XK0 YK0 Q6 A0 K34.641
N37 G309
. . .
```

Segmento ENCABEZAMIENTO DEL PROGRAMA

Instrucciones e informaciones del ENCABEZAMIENTO DEL PROGRAMA:

- **Carro**: el programa NC sólo se ejecuta sobre los carros indicados.
  - Valor introducido "1": para $1
  - Valor introducido "12": para $1 y $2
  - Sin datos: el programa NC se ejecuta en**cada** carro
- **Unidad:**
  - Seleccionar el sistema dimensional métrico o en pulgadas
  - Sin introducción: se acepta la unidad métrica determinada en el parámetro de mandos 1
- Las demás casillas contienen **informaciones de organización** e **informaciones de ajuste**, que no influyen en la ejecución del programa.



Las informaciones del encabezamiento del programa se identifican con "#" en el programa DIN.

En la "Organización" (modo de funcionamiento Transfer) se visualizan las entradas del campo "Plano" en el listado de programas principales NC.

Sólo se puede programar "Unidad" cuando se llamada al "encabezamiento del programa" en un programa NC nuevo. No se pueden realizar modificaciones posteriores.

Visualización de variables:

Llamada a la visualización:

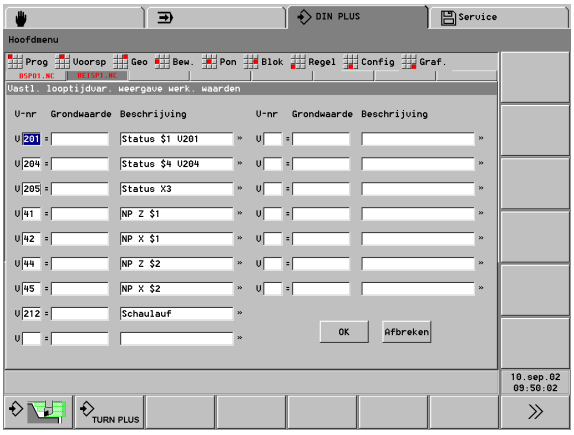
- Confirmar el campo de conmutación **Visualización de variables** en la ventana de diálogo "Editar encabezamiento del programa"

En la ventana de diálogo se definen hasta 16 variables V para el control de la ejecución del programa. En el funcionamiento Automático y en la simulación se determina, si deben consultarse las variables en la ejecución del programa. De forma alternativa puede realizarse la ejecución del programa con los "valores predeterminados".

Para cada variable se determina:

- Número de variable
- Valor predeterminado (valor de inicialización)
- Descripción (texto, con el que se consultan estas variables en la ejecución del programa)

La definición de la visualización de variables es una alternativa a la programación con comandos INPUTA/PRINTA.



Segmento REVÓLVER

El segmento de programa REVÓLVER x (x: 1..6) define la distribución de las herramientas en el sistema portaherramientas x. Para cada puesto ocupado del revólver se

- registra un número de identidad de la herramienta, si la herramienta está descrita en la base de datos.
- registra directamente la descripción de la herramienta, cuando de trata de una "herramienta temporal". Las "herramientas temporales" no se aceptan en la base de datos.

Para editar la asignación de herramientas a los puestos del revólver se dispone de las siguientes funciones:

- Opción de menú "Distribución de herramientas en revólver": para cada entrada de este segmento deberá llamar al cuadro de diálogo "Herramienta" y tomar una herramienta de la base de datos o describir la herramienta con la "introducción ampliada de datos" o bien como "herramienta sencilla".
- Punto de menú "Ajustar lista de herramientas": el CNC PILOT ajusta, al igual que en la función de ajuste, la asignación del revólver de este programa NC como "lista de herramientas" para editar. Para esta función se utilizan exclusivamente herramientas de la base de datos.

Descripción de la herramienta en el programa NC:
Normalmente las herramientas se describen en la base de datos y el número de identidad de la herramienta se introduce como "referencia" en el programa NC. De forma alternativa se describe la herramienta en el programa NC:

- Descripción de la herramienta "ampliada":
  - Los parámetros de herramienta corresponden a la primera ventana de diálogo del editor de la herramienta.
  - No existe ninguna limitación para el empleo de la herramienta.
  - En la simulación sólo se representa la cuchilla de la herramienta.
  - Si se indica el número de identidad, los datos se aceptan en la base de datos.
  - Si **no** se indica el número de identidad, los datos no se aceptan en la base de datos.

- Descripción de la herramienta "simple":
  - Las herramientas sólo son apropiadas para recorridos de desplazamiento simples y ciclos de torneado (GO...G3, G12, G13; G81...G88).
  - No se realiza **ningún** seguimiento del contorno.
  - Se realiza la compensación del radio de corte
  - Las herramientas simples **no** se aceptan en la base de datos.

- Si **no se programa REVÓLVER**, se utilizan las herramientas registradas en la "lista de herramientas".
- Los nombres "_SIM..." y "_AUTO..." están reservados para "herramientas temporales" (herramientas sencillas y herramientas sin nº de identidad). La descripción de la herramienta es válida mientras está activado el programa NC para la simulación o en funcionamiento automático.

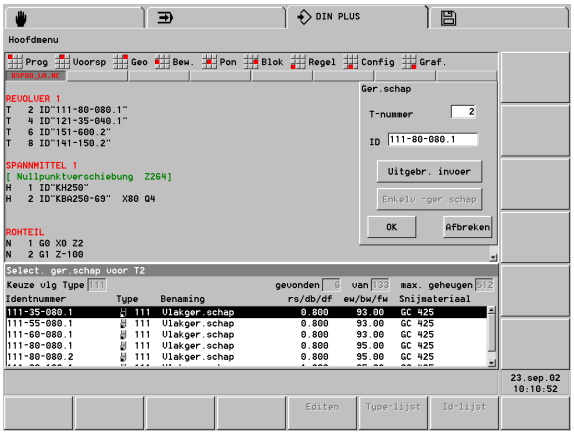
Ejemplo "tabla del revólver"

`REVÓLVER 1`	
`T1 ID"342-300.1"`	Herramienta tomada de la base de datos
`T2 WT1 X50 Z50 R0.2 B6`	descripción de la herramienta simple
`T3 WT122 X15 Z150 H0 V4 R0.4 A93 C55 I9 K70`	descripción de la herramienta ampliada, sin registro en DB
`T4 ID"ERW.1" WT112 X20 Z150 H2 V4 R0.8 A95 C80 B9 K70`	descripción de la herramienta ampliada, con registro en DB
`. . .`	

Editar la distribución de herramientas en el revólver

En el segmento REVÓLVER, para cada puesto de revólver ocupado se

- registra un número de identidad de la herramienta, si la herramienta está descrita en la base de datos.
- registra directamente la descripción de la herramienta, cuando de trata de una "herramienta temporal".



Parámetros del cuadro de diálogo "Herramienta"

Número T	Posición en el sistema portaherramientas
ID	Número identificativo (referencia a la base de datos)
Campo de conmutación "Introducción ampliada"	Conmutación a la "descripción de herramienta ampliada"
Campo de conmutación "Hta. simple"	Conmutación a la "descripción de herramienta simple"

Introducir o modificar herramientas:

- Seleccionar "Cabecera vacía de > Distribución de herramientas en revólver". El editor sitúa el cursor en el segmento REVÓLVER.

Introducir la herramienta:

- posicionar el cursor

Ins

- Pulsar la tecla INS. El editor abre el cuadro de diálogo "Herramienta".

- Editar el cuadro de diálogo "Herramienta"

Modificar datos de la herramienta:

- Posicionar el cursor en la entrada que se desee modificar
- Pulsar RETURN o hacer doble clic con el botón izquierdo del ratón
- Editar el cuadro de diálogo "Herramienta"

Distribución de herramientas en revólver tomada de la base de datos de herramientas

Desde el cuadro de diálogo "Herramienta" puede acceder directamente a la base de datos. Desde la misma, usted toma el número identificativo de la herramienta.

lista tipos

- Pulsar la softkey. Las entradas se clasifican según el tipo de herramienta.

lista ID

- Pulsar la softkey. Las entradas se clasifican según el número de identidad de la herramienta.

- Posicionar el cursor sobre la herramienta que se desee aceptar
- Aceptar el número de identidad en la ventana de diálogo "Herramienta" con RETURN

Edición de datos de la herramienta:

editar

- Pulsar la softkey. El CNC PILOT pone a disposición las datos de la herramienta indicada en ventana de diálogo "Herramienta" para editarlos.

Aceptar lista de herramientas

A partir del software versión 625 952-04:

Puede adoptar en su programa NC la lista de herramientas creada en el modo de funcionamiento Máquina:

- Posicionar el cursor en el apartado del programa (REVOLVER 1, REVOLVER 2, ALMACEN DE POSICIONES, ...)
- Seleccionar "Adoptar lista de pretensión" del menú principal

El CNC PILOT traspasa la lista de Revolver o almacén en el programa NC. Si ya existen herramientas, después de un diálogo de confimación éstas serán borradas.

Editar la asignación del revólver directamente

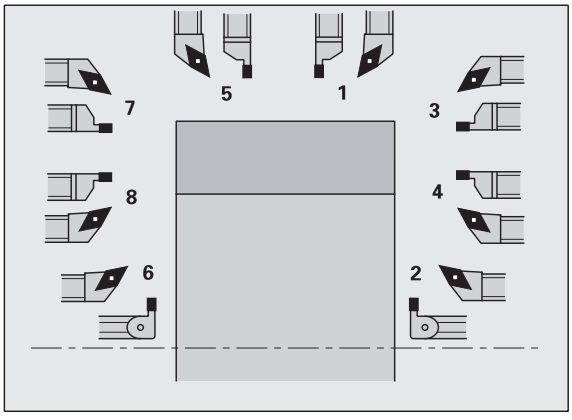
Descripción de la herramienta ampliada:

- Pulsar el campo de conmutación "Introducción ampliada" (ventana de diálogo "Herramienta"). El editor abre la ventana de diálogo "Tipo de herramienta".
- Indicar el tipo de herramienta. El editor abre la ventana de diálogo del tipo de herramienta seleccionado.
- Introducir los datos de la herramienta (los datos corresponden a la primera ventana de diálogo de la base de datos de la herramienta).

Descripción de la herramienta simple:

- Pulsar el campo de conmutación "Hta. simple" (ventana de diálogo "Herramienta"). El editor abre la ventana de diálogo "Tipo de herramienta".
- Indicar el tipo de herramienta. El editor abre el cuadro de diálogo "Herramienta".
- Introducir los datos de la herramienta.

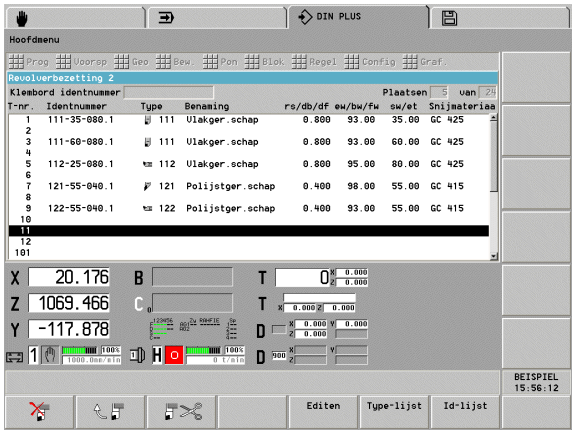
Herramientas sencillas		
Cuadro de diálogo	**Programa NC**	**Significado**
Tipo de herramienta	WT	Tipo de herramienta y dirección de mecanizado (ver imagen)
Cota X (xe)	X	Medida de ajuste
Cota Y (ye)	Y	Medida de ajuste
Cota Z (ze)	Z	Medida de ajuste
Radio R (rs)	R	Radio de la cuchilla en herramientas de torneado
Ancho cuch. B (sb)	B	Anchura de la cuchilla en herramientas de profundización y fungiformes
Diámet. I (df)	I	Diámetro de fresado o taladrado

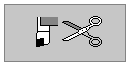


Distribución de herramientas en revólver en forma de lista de herramientas

En la función "Ajustar lista de herramientas" el CNC PILOT ajusta la asignación del revólver como "lista de herramientas" para editar. El manejo se realiza igual que en la función de ajuste "Preparar lista" (Véase "Ajustar lista herramientas" en pág. 68)

- Seleccionar "Cabecera vacía > Preparar lista de herramientas"
- Colocar el cursor en la posición que se desee editar
- Editar la entrada de la herramienta



Teclas de configuración rápida	
	Borrar herramienta
	Aceptar herramienta desde la "bandeja intermedia"
	Borrar la herramienta y colocarla en la memoria intermedia
Editerien	Editar parámetros de la herramienta
Lista tipos	Registros de la base de datos según su tipo
Lista ID	Registros de la base de datos según su número de identidad

Sección MORDAZA

La sección de programa MORDAZA x (x: 1..4) define la distribución del husillo x. Con los números de identidad del mandril de sujeción, mordaza y sujeción auxiliar (punto, etc.) se forma la "tabla de mordazas".

Parámetros de la ventana de diálogo "Mordaza"

H Número de mordaza (referencia para G65)

- H=1: Mandril de sujeción
- H=2: Mordaza
- H=3: Sujeción auxiliar – Lateral del husillo
- H=3: Sujeción auxiliar – Parte del contrapunto

ID Nº identidad de la mordaza (referencia a la base de datos)

X Diámetro de sujeción de la mordaza

Q Tipo de sujeción mordaza (véase G65)

La "tabla de mordazas" se representa en la simulación (G65). No tiene ninguna influencia sobre la ejecución del programa.

Introducir datos de la mordaza:

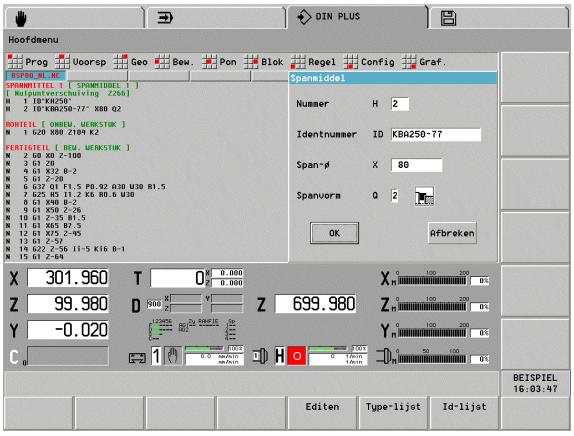
- Seleccionar "Pre(tensión) > Mordaza". El CNC PILOT posiciona el cursor en el apartado MORDAZA.
- posicionar el cursor

Ins

- Pulsar la tecla INS: el editor abre la ventana de diálogo "Mordaza".
- Editar ventana de diálogo

Modificar los datos de la mordaza:

- Posicionar el cursor sobre la mordaza
- Pulsar ENTER
- Editar la ventana de diálogo "Mordaza"



Ejemplo: "Tabla de mordazas"

```
DISPOSITIVO DE SUJECIÓN 1
H1  ID"KH250"
[Mandril]
H2 ID"KBA250-77"
[Mordazas]
. . .
```

Sección CONTORNO

La sección de programa CONTORNO asigna a la siguiente descripción del contorno de la pieza en bruto y de la pieza acabada el "número x". El control numérico gestiona hasta cuatro contornos (piezas) en un programa NC.

Un G99 en la pieza de mecanizado asigna al contorno un carro o bien un cabezal.

Parámetros

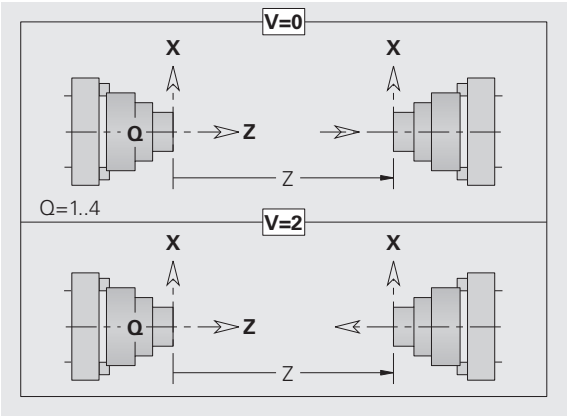
Q Número del contorno (1..4)

X Desplazamiento del punto cero (cota del diámetro)

Z Decalaje del punto cero

V Posición del sistema de coordenadas

- V=0: el sistema de coordenadas de la máquina es válido
- V=2: sistema de coordenadas de la máquina reflejado (dirección Z opuesta al sistema de coordenadas de la máquina)



Ejemplo: "Contorno y G99"

```
ENCABEZAMIENTO DEL PROGRAMA
...
CONTORNO Q1 X0 Z600              [contorno 1]
PZA. EN BRUTO
...
PIEZA ACABADA
. . .
CONTORNO Q2 X0 Z900 V2           [contorno 2]
PZA. EN BRUTO
. . .
PIEZA ACABADA
. . .
MECANIZADO
. . .
N.. G99 Q2 D4
. . .
```

Si sólo se mecaniza una pieza en el programa NC, entonces no es necesaria la identificación de sección CONTORNO ni G99.

Segmento PIEZA EN BRUTO

En la sección de programa PIEZA EN BRUTO se describe el contorno de la pieza en bruto.

Segmento PIEZA ACABADA

En la sección de programa PIEZA ACABADA se describe el contorno de la pieza acabada. Dentro de la sección PIEZA ACABADA se emplean otras identificaciones de sección como FRONTAL, SUPERFICIE ENVOLVENTE etc.

Segmento CONTORNO AUXILIAR

En la sección de programa CONTORNO AUXILIAR se describen los contornos auxiliares de contorno giratorio.

Segmento FRONTAL

En la sección de programa FRONTAL se describen los contornos de la parte frontal.

Parámetros

Z Orientación del contorno de la superficie frontal

Segmento SUPERFICIE POSTERIOR

En la sección de programa PARTE POSTERIOR se describen los contornos de la parte posterior.

Parámetros

Z Orientación del contorno de la superficie posterior

Segmento SUPERFICIE LATERAL

En la sección de programa SUPERFICIE ENVOLVENTE se describen los contornos de la superficie envolvente.

Parámetros

X Diámetro de referencia del contorno de la superficie lateral

Segmento MECANIZADO

En la sección de programa MECANIZADO se programa el mecanizado de la pieza. Esta identificación de segmento **debe** incluirse en todo programa.

Identificación FINAL

La identificación FINAL finaliza el programa NC. La identificación **debe** programarse obligatoriamente, sustituye a M30.

Indicación ASIGNACIÓN $.

La indicación ASIGNACIÓN asigna el carro indicado al siguiente mecanizado. Si se realizan varios carros, las frases NC se realizarán en el carro indicado.

Si se realiza una identificación de carro adición, son válidos los carros realizados bajo "$..".

Parámetros

Carro Número(s) de carro

Segmento SUBPROGRAMA

Si dentro de un programa NC (en un mismo fichero) se define un subprograma, éste se identifica mediante SUPROGRAMA, seguido del nombre del subprograma (máximo 8 signos).

Identificación RETURN

La identificación RETURN finaliza el subprograma.

Identificación CONST

En la sección de programa CONST de definen las constantes. Se emplean las constantes para definir:

- un valor
- una variable #
- una variable V

El valor se introduce directamente, o se calcula. Si se utilizan constantes durante el cálculo, debe definirlas antes.

La longitud del nombre de la constante no puede sobrepasar los 16 caracteres.

Ejemplo: "CONST"

```
CONST
[_nvr: desplazamiento del punto cero]
[_noz: offset del punto cero]
[_nws: desplazamiento]
_nvr = 0
_noz = PARA(1,1164,0)
_nws = _noz-_nvr
_lg_roht = 1                    [variable „#1"]
_posbeginn = 178              [variable „V178"]
. . .
CONTORNO Q4 X0 Z_nws V2
PZA. EN BRUTO
N 3 #_lg_roht=270
N 1 G20 X120 Z#_lg_roht K2
. . .
MECANIZADO
. . .
N 6 G0 X{V_posbeginn}
. . .
```

4.5 Descripción de la pieza en bruto

Pieza de revestimiento cilíndrica/tubular G20-Geo

G20 define el contorno de un cilindro/cilindro hueco.

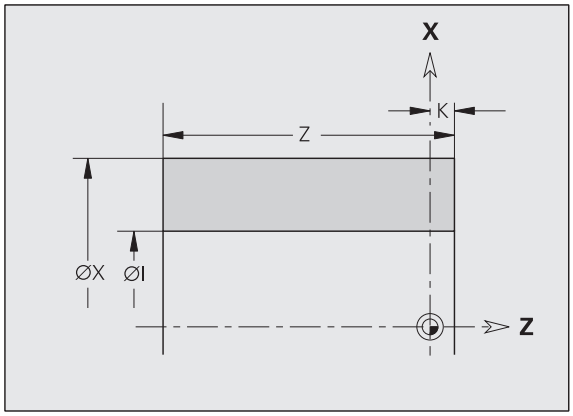
Parámetros

X
- Diámetro del cilindro/cilindro hueco
- Diámetro del perímetro circunscrito en el caso de una pieza en bruto con múltiples aristas

Z Longitud de la pieza en bruto

K Arista derecha (distancia entre punto cero de pieza y arista derecha)

I Diámetro interior en los cilindros huecos



Ejemplo: G20-Geo

```
. . .
PZA. EN BRUTO
N1 G20 X80 Z100 K2 I30      [cilindro hueco]
. . .
```

Pieza de fundición G21-Geo

G21 genera el contorno de la pieza en bruto a partir del contorno de la pieza acabada más la "sobremedida equidistante P".

Parámetros

P Sobremedida equidistante (referencia: contorno de pieza acabada)

Q Taladro sí/no (por defecto: 0)
- Q=0: sin taladrado
- Q=1: con taladrado

Ejemplo: G21-Geo

```
. . .
PZA. EN BRUTO
N1 G21 P5 Q1              [pieza de fundición]
. . .
PIEZA ACABADA
N2 G0 X30 Z0
N3 G1 X50 B-2
N4 G1 Z-40
N5 G1 X65
N6 G1 Z-70
. . .
```

4.6 Elementos básicos del contorno de torneado

Punto de partida del contorno de torneado G0-Geo

G0 define el punto inicial de un contorno de torneado.

Parámetros

X Punto inicial del contorno (cota de diámetro)

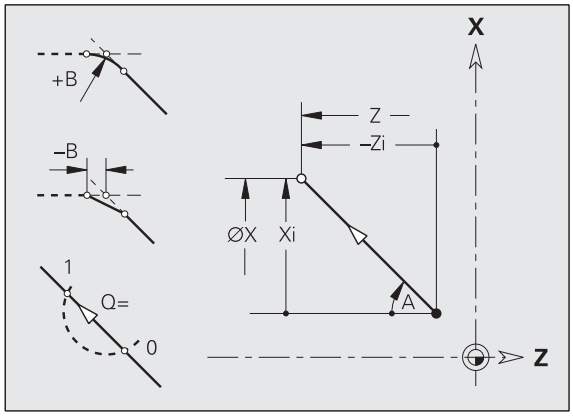
Z Punto inicial del contorno

Ejemplo: G0-Geo

```
. . .
PIEZA ACABADA
N2 G0 X30 Z0          [punto de partida del
contorno]
N3 G1 X50 B-2
N4 G1 Z-40
N5 G1 X65
N6 G1 Z-70
. . .
```

Segmento rectilíneo de contorno de torneado G1-Geo

G1 define un segmento rectilíneo en un contorno de torneado.



Parámetros

X Punto final del elemento de contorno (cota de diámetro)

Z Punto final del elemento de contorno

A Ángulo respecto al eje de rotación (dirección angular: véase imagen de ayuda)

Q Punto de corte. Punto final cuando el segmento rectilíneo corta un arco de círculo (por defecto: 0):

- Q=0: Punto de corte cercano
- Q=1: punto de corte lejano

B Bisel/redondeo. Define la transición al próximo elemento de contorno. Programar el punto final teórico del elemento del contorno, si se indica un bisel/redondeo.

- Sin datos: Transición tangencial
- B=0: Transición no tangencial
- B>0: Radio del redondeo
- B<0: Anchura del bisel

E Avance especial para el bisel/redondeo en el ciclo de acabado (por defecto: 1)

Avance especial = avance activo * E (0 < E <= 1)

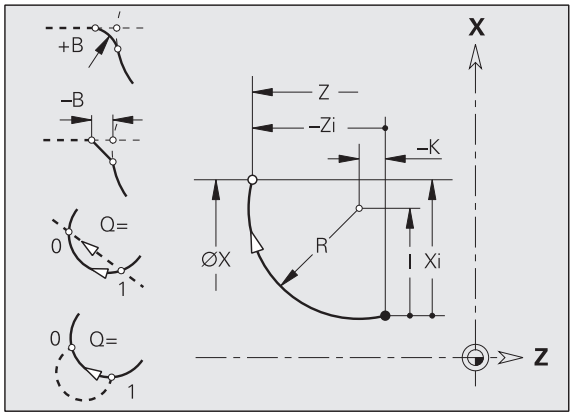
Ejemplo: G1-Geo

`. . .`	
`PIEZA ACABADA`	
`N2 G0 X0 Z0`	Punto de partida
`N3 G1 X50 B-2`	Segmento rectilíneo vertical con bisel
`N4 G1 Z-20 B2`	Segmento rectilíneo horizontal con radio
`N5 G1 X70 Z-30`	Línea oblicua con coordenadas de destino absolutas
`N6 G1 ZI-5`	Segmento rectilíneo horizontal incremental
`N7 G1 XI10 A30`	incremental y ángulo
`N8 G1 X92 ZI-5`	incrementales y absolutas mezcladas
`N9 G1 X? Z-80`	Calcular coordenada X
`N10 G1 X100 Z-100 A10`	Punto final y ángulo con un punto de partida desconocido
`. . .`	

Arco de círculo de contorno de torneado G2-/G3-Geo

G2/G3 define un arco de círculo en un contorno de torneado con **acotación incremental** del centro. Sentido de giro (véase imagen de ayuda):

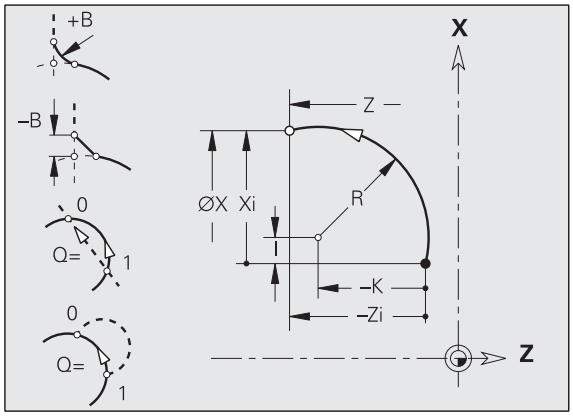
- G2: en sentido horario
- G3: en sentido antihorario



Parámetros

X	Punto final del elemento de contorno (cota de diámetro)
Z	Punto final del elemento de contorno
I	Centro (distancia del punto de partida al centro como cota de radio)
K	Centro (distancia de punto de partida a centro)
R	Radio
Q	Punto de corte. Punto final, cuando el arco de círculo corta una recta o un arco de círculo (por defecto: 0):

- Q=0: Punto de corte cercano
- Q=1: punto de corte lejano



Parámetros

B Bisel/redondeo. Define la transición al próximo elemento de contorno. Programar el punto final teórico del elemento del contorno, si se indica un bisel/redondeo.

- Sin datos: Transición tangencial
- B=0: Transición no tangencial
- B>0: Radio del redondeo
- B<0: Anchura del bisel

E Avance especial para el bisel/redondeo en el ciclo de acabado (por defecto: 1)

Avance especial = avance activo * E (0 < E <= 1)

Programación X, Z: en cotas absolutas, incrementales, automantenimiento (comportamiento modal) o "?"

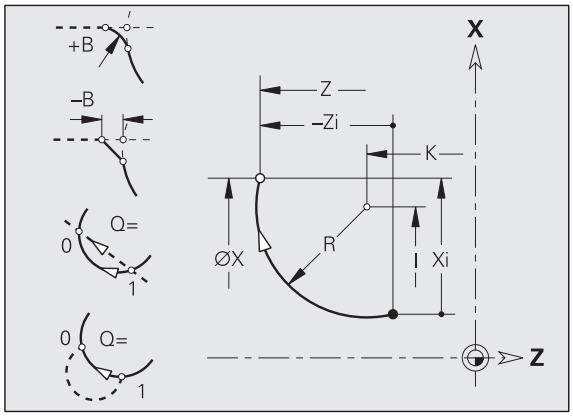
Ejemplo: G2-. G3-Geo

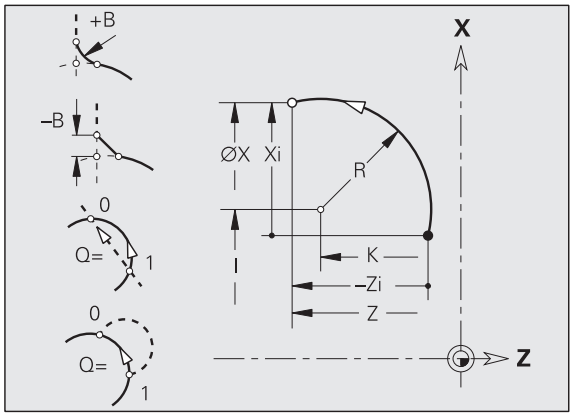
`. . .`	
`PIEZA ACABADA`	
`N1 G0 X0 Z-10`	
`N2 G3 X30 Z-30 R30`	Punto de destino y radio
`N3 G2 X50 Z-50 I19.8325 K-2.584`	Punto final y centro incrementales
`N4 G3 XI10 ZI-10 R10`	Punto final incremental y radio
`N5 G2 X100 Z? R20`	coordenada del punto final desconocida
`N6 G1 XI-2.5 ZI-15`	
`. . .`	

Arco de círculo de contorno de torneado G12-/G13-Geo

G12/G13 define un arco de círculo en un contorno de torneado con **acotación absoluta** del centro. Sentido de giro (véase imagen de ayuda):

- G12: en sentido horario
- G13: en sentido antihorario





Parámetros

X Punto final del elemento de contorno (cota de diámetro)

Z Punto final del elemento de contorno

I Centro (cota de radio)

K Centro

R Radio

Q Punto de corte. Punto final, cuando el arco de círculo corta una recta o un arco de círculo (por defecto: 0):

- Q=0: Punto de corte cercano
- Q=1: punto de corte lejano

B Bisel/redondeo. Define la transición al próximo elemento de contorno. Programar el punto final teórico del elemento del contorno, si se indica un bisel/redondeo.

- Sin datos: Transición tangencial
- B=0: Transición no tangencial
- B>0: Radio del redondeo
- B<0: Anchura del bisel

E Avance especial para el bisel/redondeo en el ciclo de acabado (por defecto: 1)

Avance especial = avance activo * E (0 < E <= 1)

Programación X, Z: en cotas absolutas, incrementales, automantenimiento (comportamiento modal) o "?"

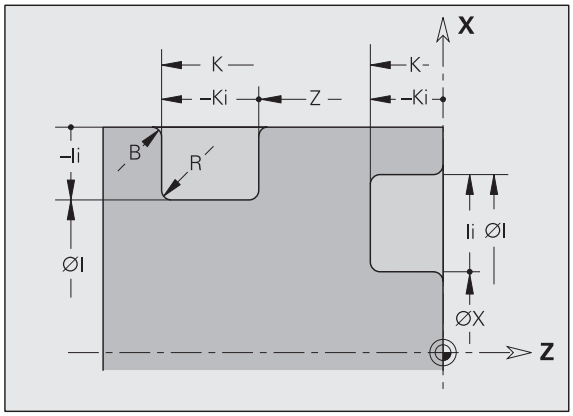
Ejemplo: G12-. G13-Geo

`. . .`	
`PIEZA ACABADA`	
`N1 G0 X0 Z-10`	
`. . .`	
`N7 G13 XI-15 ZI15 R20`	Punto final incremental y radio
`N8 G12 X? Z? R15`	sólo radio conocido
`N9 G13 X25 Z-30 R30 B10 Q1`	Redondeo en la transición y selección del punto de corte
`N10 G13 X5 Z-10 I22.3325 K-12.584`	Punto final y centro absolutos
`. . .`	

4.7 Elementos de formas del contorno de torneado

Profundización (estándar) G22-Geo

G22 define una profundización sobre el elemento de referencia paralelo al eje previamente programado.



Parámetros

X Punto inicial en profundización en una superficie refrentada (cota de diámetro)

Z Punto inicial en profundización en una superficie lateral

I Vértice interior (cota de diámetro)

- Profundización en superficie refrentada: punto final de la profundización
- Profundización en superficie lateral: fondo de profundización

K Esquina interior

- Profundización en superficie refrentada: fondo de profundización
- Profundización en superficie lateral: punto final de profundización

Ii Esquina interior - incremental (¡tener presente el signo!)

- Profundización en superficie refrentada: anchura de profundización
- Profundización en superficie lateral: profundidad de profundización

Ki Esquina interior - incremental (¡tener presente el signo!)

- Profundización de la superficie refrentada: profundidad de profundización
- Profundización de la superficie lateral: anchura de profundización

B Radio exterior/bisel a ambos lados de la profundización (por defecto: 0)

- B>0: Radio del redondeo
- B<0: Anchura del bisel

R Radio interior en ambas esquinas de la entalladura (por defecto: 0)

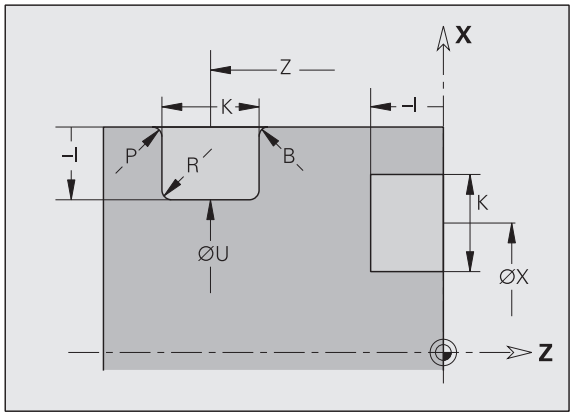
Programar o bien "X" o bien "Z".

Ejemplo: G22-Geo

`. . .`	
`PIEZA ACABADA`	
`N1 G0 X40 Z0`	
`N2 G1 X80`	
`N3 G22 X60 I70 KI-5 B-1 R0.2`	Profundización en superficie refrentada, profundidad incremental
`N4 G1 Z-80`	
`N5 G22 Z-20 I70 K-28 B1 R0.2`	Profundización longitudinal, anchura absoluta
`N6 G22 Z-50 II-8 KI-12 B0.5 R0.3`	Profundización longitudinal, anchura incremental
`N7 G1 X40`	
`N8 G1 Z0`	
`N9 G22 Z-38 II6 K-30 B0.5 R0.2`	Profundización longitudinal, interior
`. . .`	

Profundización (general) G23-Geo

G23 define una profundización sobre un elemento lineal de referencia anteriormente programado. El elemento de referencia puede desplazarse oblicuamente sobre la superficie envolvente.



Parámetros

H Tipo de profundización (por defecto: 0)
- H=0: profundización simétrica
- H=1: torneado libre (de entalladura)

X Centro en la profundización en superficie refrentada (cota de diámetro)

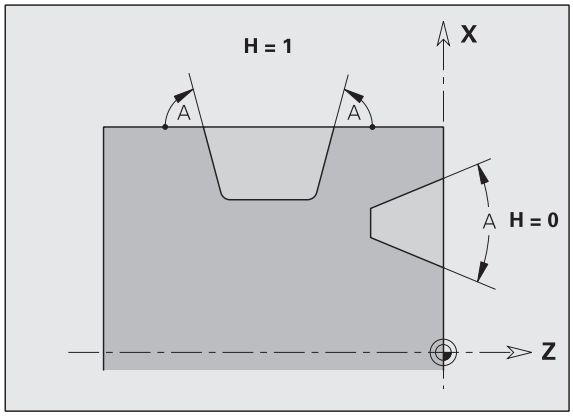
Z Centro en la profundización en superficie lateral

I Profundidad y posición de profundización
- I>0: profundización a la derecha del elemento de referencia
- I<0: profundización a la izquierda del elemento de referencia

K Anchura de profundización (sin bisel/redondeo)

U Diámetro de profundización (diámetro en el fondo de la profundización). Utilizar U sólo cuando el elemento de referencia sea paralelo al eje Z.

A Ángulo de profundización (por defecto: 0)
- H=0: 0° <= A < 180° (ángulo entre flancos de profundización)
- H=1: 0° < A <= 90° (ángulo entre la recta de referencia y el flanco de profundización)



Parámetros

B Radio exterior/bisel en vértice próximo al punto inicial (por defecto: 0)

- B>0: Radio del redondeo
- B<0: Anchura del bisel

P Radio exterior/bisel en esquina alejada del punto de partida (por defecto: 0)

- P>0: Radio del redondeo
- P<0: Anchura del bisel

R Radio interior en ambas esquinas de la entalladura (por defecto: 0)

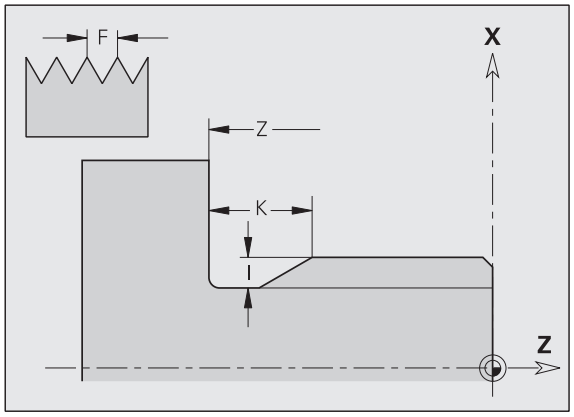
El CNC PILOT basa la profundidad de la penetración en el elemento de referencia. El fondo de la profundización transcurre paralelo al elemento de referencia.

Ejemplo G23-Geo

`. . .`	
`PIEZA ACABADA`	
`N1 G0 X40 Z0`	
`N2 G1 X80`	
`N3 G23 H0 X60 I-5 K10 A20 B-1 P1 R0.2`	Profundización en superficie refrentada, profundidad incremental
`N4 G1 Z-40`	
`N5 G23 H1 Z-15 K12 U70 A60 B1 P-1 R0.2`	Profundización longitudinal, anchura absoluta
`N6 G1 Z-80 A45`	
`N7 G23 H1 X120 Z-60 I-5 K16 A45 B1 P-2 R0.4`	Profundización longitudinal, anchura incremental
`N8 G1 X40`	
`N9 G1 Z0`	
`N10 G23 H0 Z-38 I-6 K12 A37.5 B-0.5 R0.2`	Profundización longitudinal, interior
`. . .`	

Roscado con entalladura G24-Geo

G24 define un elemento básico lineal con roscado longitudinal y entalladura contigua para roscado y, a continuación, entalladura para roscado (DIN 76). El roscado puede ser interior o exterior (rosca fina métrica ISO DIN 13, parte 2, línea 1).



Parámetros

F Paso de rosca

I Profundidad de profundización (cota de radio)

K Anchura de entalladura

Z Punto final de la entalladura

- G24 se programa únicamente cuando la rosca se programa en la dirección de definición del contorno.
- La rosca se mecaniza con G31.

Ejemplo G24-Geo

`. . .`	
`PIEZA ACABADA`	
`N1 G0 X40 Z0`	
`N2 G1 X40 B-1.5`	Punto inicial de la rosca
`N3 G24 F2 I1.5 K6 Z-30`	Rosca con entalladura
`N4 G1 X50`	Elemento transversal contiguo
`N5 G1 Z-40`	
`. . .`	

Contorno de entalladura G25–Geo

G25 genera los contornos de la entalladura que se citan a continuación en esquinas interiores del contorno paralelas al eje. Programar G25 después del primer elemento paralelo al eje. Defina el tipo de entalladura en el parámetro "H".

Entalladura en forma de U (H=4)

Parámetros

H Entalladura forma U: H=4

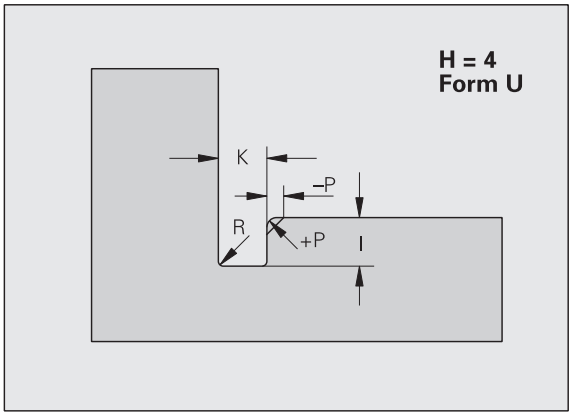
I Profundidad de profundización (cota de radio)

K Anchura de entalladura

R Radio interior en ambas esquinas de la entalladura (por defecto: 0)

P Radio exterior/bisel (por defecto: 0)

- P>0: Radio del redondeo
- P<0: Anchura del bisel



Ejemplo: Llamada a G25-Geo forma de U

```
. . .
N.. G1 Z-15              [elemento longitudinal]
N.. G25 H4 I2 K4 R0.4 P-0.5    [forma de U]
N.. G1 X20               [elemento transversal]
. . .
```

Entalladura DIN 509 E (H=0,5)

Parámetros

H Forma de entalladura DIN 509 E: H=0 o H=5

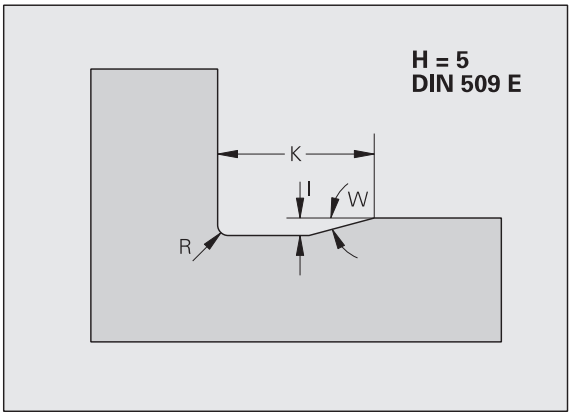
I Profundidad de profundización (cota de radio)

K Anchura de entalladura

R Radio de entalladura (en ambas esquinas de la entalladura)

W Ángulo de entalladura

El CNC PILOT calcula los parámetros que no se indican dependiendo del diámetro.



Ejemplo: Llamada a G25-Geo DIN 509 E

```
. . .
N.. G1 Z-15          [elemento longitudinal]
N.. G25 H5                      [DIN 509 E]
N.. G1 X20           [elemento transversal]
. . .
```

Entalladura DIN 509 F (H=6)

Parámetros

H Forma de entalladura DIN 509 F: H=6

I Profundidad de profundización (cota de radio)

K Anchura de entalladura

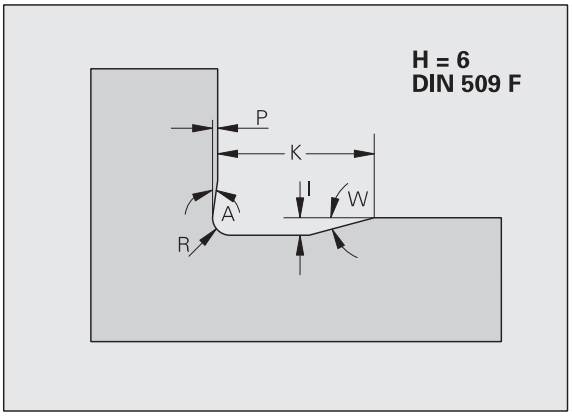
R Radio de entalladura (en ambas esquinas de la entalladura)

P Profundidad transversal

W Ángulo de entalladura

A Ángulo transversal

El CNC PILOT calcula los parámetros que no se indican dependiendo del diámetro.



Ejemplo: Llamada a G25-Geo DIN 509 F

```
. . .
N.. G1 Z-15          [elemento longitudinal]
N.. G25 H6                      [DIN 509 F]
N.. G1 X20           [elemento transversal]
. . .
```

Entalladura DIN 76 (H=7)

Parámetros

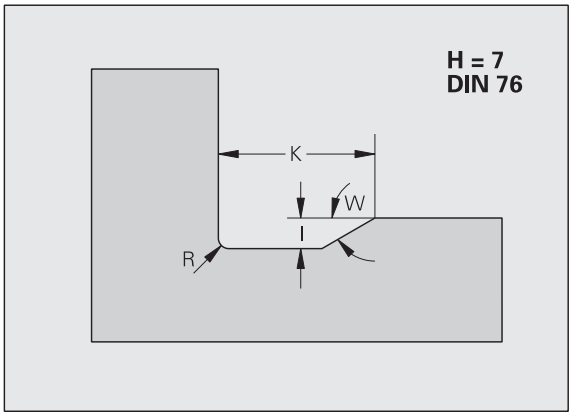
H Forma de entalladura DIN 76: H=7

I Profundidad de profundización (cota de radio)

K Anchura de entalladura

R Radio de la entalladura en ambas esquinas de la misma (por defecto: R=0,6*I)

W Ángulo de entalladura (por defecto: 30°)



Ejemplo: Llamada a G25-Geo DIN 76

```
. . .
N.. G1 Z-15          [elemento longitudinal]
N.. G25 H7 I1.5 K7                  [DIN 76]
N.. G1 X20           [elemento transversal]
. . .
```

Forma de entalladura H (H=8)

Si no se introduce el ángulo W, éste se calcula en base a K y R. En tal caso, el punto final de la entalladura se encuentra en el "punto de la esquina del contorno".

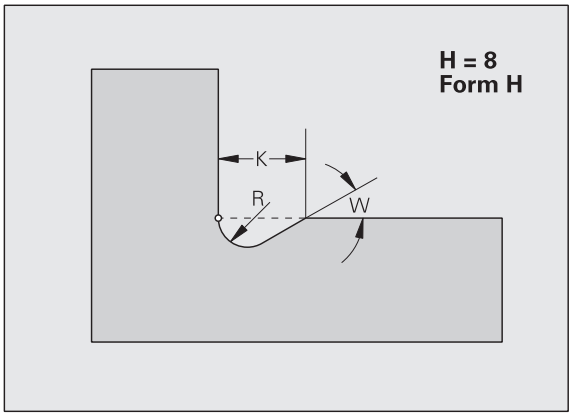
Parámetros

H Forma de entalladura H: H=8

K Anchura de entalladura

R Radio de entalladura - sin datos: el elemento circular no se mecaniza

W Ángulo de profundización - ningún dato: se calcula W



Ejemplo: Llamada a G25-Geo forma H

```
. . .
N.. G1 Z-15          [elemento longitudinal]
N.. G25 H8 K4 R1 W30                [forma H]
N.. G1 X20           [elemento transversal]
. . .
```

Entalladura con forma K (H=9)

Parámetros

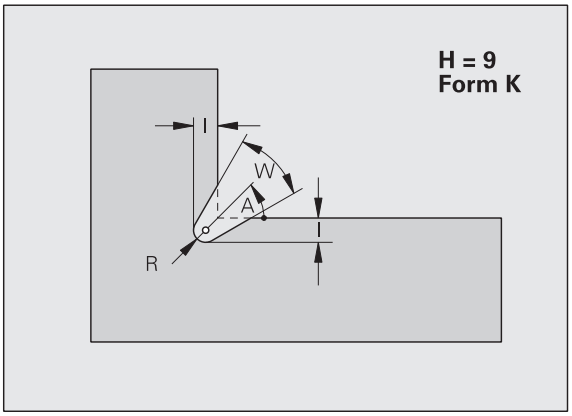
H Entalladura forma K: H=9

I Profundidad de entalladura

R Radio de entalladura - sin datos: el elemento circular no se mecaniza

W Ángulo de entalladura

A Ángulo respecto al eje longitudinal (por defecto: 45°)



Ejemplo: Llamada a G25-Geo forma K

```
. . .
N.. G1 Z-15          [elemento longitudinal]
N.. G25 H9 I1 R0.8 W40              [forma K]
N.. G1 X20           [elemento transversal]
. . .
```

Roscado (estándar) G34-Geo

G34 define roscados interiores o exteriores sencillos o concatenados (rosca fina métrica ISO DIN 13, línea 1). El CNC PILOT calcula todos los valores precisos.

Parámetros

F Paso de rosca (por defecto: paso tomado de la tabla de la norma)

Los roscados se encadenan mediante la programación de varias frases G01/G34 sucesivas.

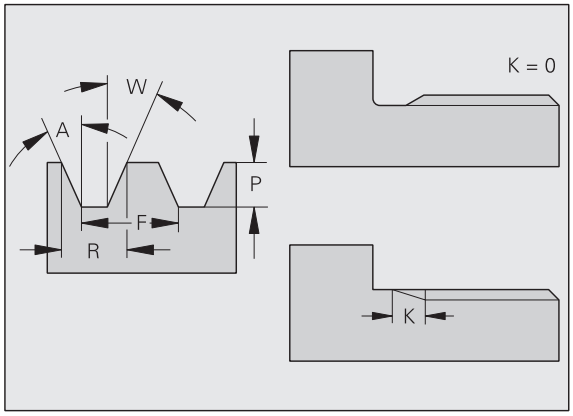
- Antes de G34 o en un bloque NC con G34 debe programarse como elemento de referencia un elemento lineal de contorno.
- Mecanizar la rosca con G31.

Ejemplo: G34

```
. . .
PIEZA ACABADA
N1 G0 X0 Z0
N2 G1 X20 B-2
N3 G1 Z-30
N4 G34                          [métrica ISO]
N5 G25 H7 I1.7 K7
N6 G1 X30 B-1.5
N7 G1 Z-40
N8 G34 F1.5          [rosca fina métrica ISO]
N9 G25 H7 I1.5 K4
N10 G1 X40
N11 G1 Z-60
. . .
```

Rosca (general) G37-Geo

G37 define los tipos de roscado que se citan. Se pueden elaborar roscas en varios pasos o roscas encadenadas. Los roscados se concatenan mediante la programación de varios bloques G01/G37 sucesivos.



Parámetros

Q Tipo de rosca (por defecto: 1)

- Q=1: rosca fina métrica ISO (DIN 13 parte 2, línea 1)
- Q=2: rosca métrica ISO (DIN 13 parte 1, línea 1)
- Q=3: rosca cónica métrica ISO (DIN 158)
- Q=4: rosca fina cónica métrica ISO (DIN 158)
- Q=5: rosca trapezoidal métrica ISO (DIN 103 parte 2, línea 1)
- Q=6: rosca trapezoidal plana métr. (DIN 380 parte 2, línea 1)
- Q=7: rosca en diente de sierra métrica (DIN 513 parte 2, línea 1)
- Q=8: rosca redonda cilíndrica (DIN 405 parte 1, línea 1)
- Q=9: rosca Whitworth cilíndrica (DIN 11)
- Q=10: rosca cónica Whitworth (DIN 2999)
- Q=11: rosca de tubo Whitworth (DIN 259)
- Q=12: rosca sin normalizar
- Q=13: rosca gruesa UNC US
- Q=14: rosca fina UNF US
- Q=15: rosca extrafina UNEF US
- Q=16: rosca de tubo cónica NPT US
- Q=17: rosca de tubo cónica Dryseal NPTF US
- Q=18: rosca de tubo cilíndrica NPSC US con lubricante
- Q=19: rosca de tubo cilíndrica NPFS US sin lubricante

F Paso de rosca

- necesario cuando Q=1, 3..7, 12
- en otros tipos de roscado, F se calcula a partir del diámetro si no está programado

P Profundidad de roscado - sólo se indica cuando Q=12

K Longitud de salida de rosca en roscados sin entalladura (por defecto: 0)

D Punto de referencia (por defecto: 0)

- D=0: Salida de rosca al final del elemento de referencia
- D=1: Salida de rosca al principio del elemento de referencia

Parámetros

H Nº de filetes de rosca (por defecto: 1)

A Ángulo de flanco izquierdo - sólo se indica cuando Q=12

W Ángulo de flanco derecho - sólo se indica cuando Q=12

R Ancho de rosca - sólo se indica cuando Q=12

E Paso variable (por defecto: 0)

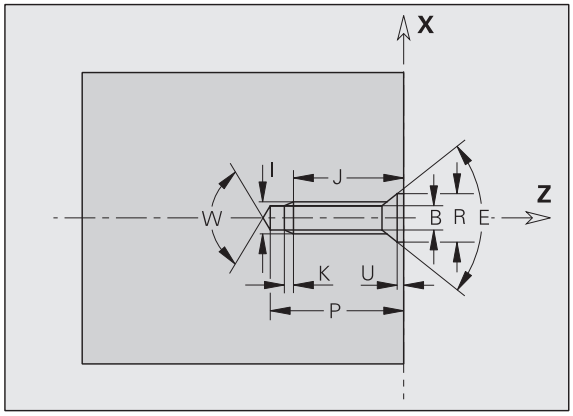
Aumenta/reduce el paso por revolución en un valor E.

- Antes de G37 debe programarse un elemento lineal del contorno como elemento de referencia.
- Mecanizar la rosca con G31.
- Cuando se trata de roscasos normalizados el CNC PILOT determina los parámetros P, R, A y W.
- Cuando se desee emplear parámetros individuales se utiliza Q=12.

¡Atención: Peligro de colisión!
La rosca se realiza a lo largo del elemento de referencia. Sin un tallado libre de rosca debe programarse otro elemento lineal para traspasar la rosca.

Taladrado (centrado) G49-Geo

G49 define un taladro individual con avellanado y roscado **en el centro de torneado** (superficie frontal o posterior). El taladrado G49 no se contempla como parte del contorno, sino como elemento de forma.



Parámetros

Z Posición de inicio del taladrado (punto de referencia)

B Diámetro de taladrado

P Profundidad de taladrado (sin punta de taladro)

W Angulo de la punta (por defecto: 180°)

R Diámetro de avellanado

U Profundidad de avellanado

E Ángulo de avellanado

I Diámetro de rosca

J Profundidad de rosca

K Entrada de rosca (longitud)

F Paso de rosca

V Rosca a izquierdas o derechas (por defecto: 0)

- V=0: rosca a derechas
- V=1: rosca a izquierdas

A Ángulo, corresponde a la orientación del taladro (por defecto: 0)

- A=0°: superficie frontal
- A=180°: superficie posterior

O Diámetro de centrado

- G49 se programa en la sección PIEZA ACABADA, no en las secciones PARTE FRONTAL o PARTE POSTERIOR.
- Mecanizar el taladro G49 con G71..G74.

4.8 Atributos para la descripción del contorno

Resumen de los atributos para la descripción del contorno		
G7	Parada exacta conectada	Página 164
G8	Parada exacta desconetada	Página 164
G9	Parada exacta por frases	Página 164
G10	Influye en el avance de acabado para los "elementos básicos del contorno" de todo el contorno.	Página 164
G38	Influye en el avance de acabado para los elementos básicos frase a frase	Página 165
G39	Sólo es válido para **elementos de forma**: ■ Influye en el avance de acabado ■ Correcciones aditivas ■ Sobremedia equidistante	Página 165
G52	Sobremedida equidistantes frase a frase	Página 166
G95	Define el avance de acabado para todo el contorno	Página 166
G149	Correcciones aditivas para elementos básicos del contorno	Página 167

- G10-, G38-, G52-, G95- und G149-Geo son válidos para "elementos básicos de contorno" (G1-, G2-, G3-, G12- und G13-Geo), **no** para biseles/redondeos, programados en unión a elementos del contorno.
- Los "atributos para la descripción del contorno" influyen en el avance de acabado de los ciclos G869 y G890, y no en el avance de los ciclos de profundización.

Parada de precisión

Activación de la parada exacta G7-Geo

G7 activa la "parada exacta" con automantenimiento (comportamiento modal). La frase con G7 se ejecuta **con** "parada exacta". El CNC PILOT inicia la frase siguiente, cuando se ha alcanzado el punto final en la "ventana de tolerancia de posición" (ventana de tolerancia: véase MP 1106, 1156, ...).

La "parada exacta" es válida para los elementos básicos del contorno, mecanizados con G890 o G840.

Desactivación de la parada exacta G8-Geo

G8 desactiva la "parada exacta". La frase con G8 se ejecuta **sin** "parada exacta".

Parada exacta en la frase G9-Geo

G9 activa la "parada exacta" para la frase NC en la que se ha programado.

Profundidad de rugosidad G10-Geo

G10 influye en el avance de acabado de G890. La "profundidad de rugosidad" sólo es válida para elementos básicos del contorno.

Parámetros

H Tipo de profundidad de rugosidad (véase también DIN 4768)

- H=1: profundidad de rugosidad general (profundiad del perfil) Rt1
- H=2: valor medio de las rugosidades Ra
- H=3: profundidad de rugosidad Rz

RH Profundidad de rugosidad (en µm, modo pulgadas: µpulg.)

- G10-Geo actúa con retención automática (de los últimos datos programados).
- G95-Geo o G10-Geo sin parámetros desactiva la "profundidad de rugosidad".
- G10 RH... (sin "H") sobreescribe la "profundidad de rugosidad" frase a frase.
- G38-Geo sobreescribe la "profundidad de rugosidad" frase a frase.

Reducción del avance G38-Geo

G38 activa un "avance especial" para el ciclo de acabado G890. El "avance especial" sólo es válido para los elementos básicos del contorno.

Parámetros

E Factor de avance especial (por defecto: 1)

Avance especial = avance activo * E (0 < E <= 1)

- G38 actúa por frases.
- G38 se programa **antes** del elemento del contorno en el cual se desee influenciar.
- G38 **sustituye** a un avance especial o a una profundidad de rugosidad programada.

Atributos para los elementos de superposición G39-Geo

G39 influye en el avance de acabado de G890 en los elementos de forma:

- Biseles/redondeos (en unión a elementos básicos)
- Entalladuras
- Tronzados

Mecanizado influenciado: avance especial, profundidad de rugosidad, correcciones aditivas D, sobremedidas equidistantes.

Parámetros

F Avance por revolución

V Tipo de profundidad de rugosidad (véase también DIN 4768)

- V=1: profundidad de rugosidad general (profundiad del perfil) Rt1
- V=2: valor medio de las rugosidades Ra
- V=3: profundidad de rugosidad Rz

RH Profundidad de rugosidad (en µm, modo pulgadas: µpulg.)

D Número de la corrección aditiva (901 <= D <= 916)

P Sobremedida (cota de radio)

H P actúa de forma absoluta o aditiva (por defecto: 0)

- H=0: P sustituye las sobremedidas G57-/G58
- H=1: P se suma a las sobremedidas G57-/G58

E Factor de avance especial (por defecto: 1)

Avance especial = avance activo * E (0 < E <= 1)

- Emplear alternativamente la profundidad de rugosidad ("V, RH"), el avance de acabado ("F") y el avance especial ("E").
- G39 actúa por frases.
- G39 se programa **antes** del elemento del contorno en el cual se desee influenciar.
- G50 delante de un ciclo (sección: MECANIZADO) desconecta la sobremedida G39 para dicho ciclo.

Sobremedida G52-Geo frase a frase

G52 define una sobremedida equidistante, que se tiene en cuenta en G810, G820, G830, G860 y G890.

Parámetros

P Sobremedida (cota de radio)

H P actúa de forma absoluta o aditiva (por defecto: 0)

- H=0: P sustituye las sobremedidas G57-/G58
- H=1: P se suma a las sobremedidas G57-/G58

- G52 actúa por frases.
- G52 se programa **en** el bloque NC que contiene el elemento de contorno en el cual se desee influenciar.
- G50 delante de un ciclo (sección: MECANIZADO) desconecta la sobremedida G52 para dicho ciclo.

Avance por revolución G95-Geo

G95 influye en el avance de acabado de G890.

Parámetros

F Avance por revolución

- Emplear de forma alternativa la profundidad de rugosidad y el avance de acabado.
- El avance de acabado G95 sustituye a un avance de acabado definido en la sección de mecanizado.
- G95 se comporta de forma modal.
- G10 anula el avance de acabado de G95.

G140-Geo Corrección aditiva

G149 seguida de un "número D" activa/desactiva una corrección aditiva. El CNC PILOT gestiona los 19 valores de corrección independientes de la herramienta en el parámetro de ajuste 10.

Parámetros

D Corrección aditiva (por defecto: D900)

- D=900: desactiva la corrección aditiva
- D=901..916: activa la corrección aditiva D

- Prestar atención a la descripción de la dirección del contorno.
- Las correcciones aditivas actúan a partir del bloque en que se ha programado G149.
- Una corrección aditiva permanece activa hasta:
  - el próximo "G149 D900".
  - el final de la descripción de la pieza acabada.

4.9 Contornos con eje C - Nociones básicas

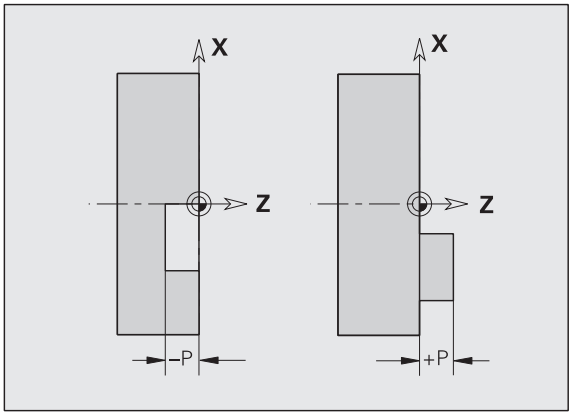
Orientación de los contornos de fresado

El plano de referencia o bien el diámetro de referencia se definen en la identificación del segmento de programa. La profundidad y la orientación del contorno de fresado (cajera, isla) se definen en la definición del contorno de la siguiente manera:

- con **profundidad P** en G308 preprogramado
- como alternativa, en las figuras: parámetro del ciclo **profundidad P**

El **signo de profundidad "P"** determina la orientación del contorno de fresado:

- P<0: Cajera
- P>0: Isla



Orientación del contorno de fresado			
Segmento del programa	**P**	**Superficie**	**Fondo de fresado**
SUPERF. FRONTAL	P<0	Z	Z+P
	P>0	Z+P	Z
SUPERF. POSTERIOR	P<0	Z	Z–P
	P>0	Z–P	Z
SUPERF. LAT.	P<0	X	X+(P*2)
	P>0	X+(P*2)	X

- X: diámetro de referencia tomado de la identificación del segmento de programa
- Z: plano de referencia tomado de la identificación del segmento de programa
- P: "Profundidad" tomada de G308 o de los parámetro del ciclo

Los ciclos de fresado plano fresan la superficie descrita en la definición del contorno. No se tiene en cuenta las **islas** dentro de esta superficie.

Contornos en varios planos (contornos jerárquicamente imbricados):

- Un plano empieza por G308 y finaliza por G309.
- G308 define un nuevo plano/diámetro de referencia. La primera G308 toma el plano de referencia definido en la identificación de segmento de programa. Cada G308 siguiente define un nuevo plano. Cálculo:
  nuevo plano de referencia = plano de referencia + P (del G308 precedente)
- Con G309 se vuelve al plano de referencia anterior.

Inicio cajera/isla G308-Geo

G308 define un nuevo plano/diámetro de referencia en contornos imbricados jerárquicamente.

Parámetros

P Profundidad en cajeras, altura en islas

Final cajera/isla G309-Geo

G309 define el final de un "plano de referencia". Cada plano de referencia definido con G308 **debe** finalizar con G309 (Véase "Orientación de los contornos de fresado" en pág. 168).

Ejemplo "G308/G309"

`. . .`	
`PIEZA ACABADA`	
`. . .`	
`FRONTAL Z0`	Definir el plano de referencia
`N7 G308 P-5`	Inicio de "Rectángulo" con una profundidad de -5
`N8 G305 XK-5 YK-10 K50 B30 R3 A0`	Rectángulo
`N9 G308 P-10`	Inicio del "círculo completo dentro del rectángulo" con una profundidad de -10
`N10 G304 XK-3 YK-5 R8`	Círculo completo
`N11 G309`	Final del "círculo completo"
`N12 G309`	Final del "Rectángulo"
`SUPERF. LAT. X100`	Definir diámetro de referencia
`N13 G311 Z-10 C45 A0 K18 B8 P-5`	Ranura lineal con una profundidad de -5
`. . .`	

Patrón circular con ranuras circulares

En ranuras circulares en patrones circulares se programan posiciones de patrón, el centro y radio de curvatura, y la "orientación" de las ranuras.

DIN PLUS y TURN PLUS posicionan las ranuras de la siguiente forma:

- Disposición de las ranuras equidistantes a una distancia de **radio de patrón** en torno al **centro del patrón**, cuando
  - Centro del patrón = centro de curvatura **y**
  - radio de patrón = radio de curvatura
- Disposición de las ranuras equidistantes a una distancia de **radio de patrón + radio de curvatura** en torno al **centro del patrón** , cuando
  - Centro del patrón <> centro de curvatura **o**
  - radio de patrón <> radio de curvatura

En la disposición de las ranuras influye también la "orientación":

- **Orientación normal**: el ángulo inicial de la ranura se considera **relativo** a la posición del patrón. El ángulo inicial se suma a la posición del patrón.
- **Orientación original**: el ángulo inicial de la ranura se considera **absoluto**.

En los siguientes ejemplos se explica la programación del patrón circular con ranuras circulares:

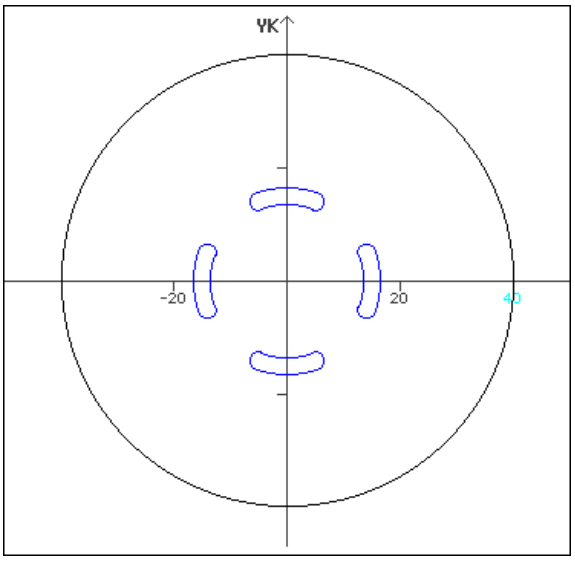
Línea central de la ranura como referencia y orientación normal

Programación:

- Centro de patrón = centro de curvatura
- radio de patrón = radio de curvatura
- Orientación normal

Estas órdenes disponen las ranuras equidistantes con una separación igual al "radio de patrón" en torno al centro del patrón.

Ejemplo: eje central de la ranura como referencia, orientación normal



`N.. G402 Q4 K30 A0 XK0 YK0 H0`	Patrón circular, orientación normal
`N.. G303 I0 J0 R15 A-20 W20 B3 P1`	Ranura circular

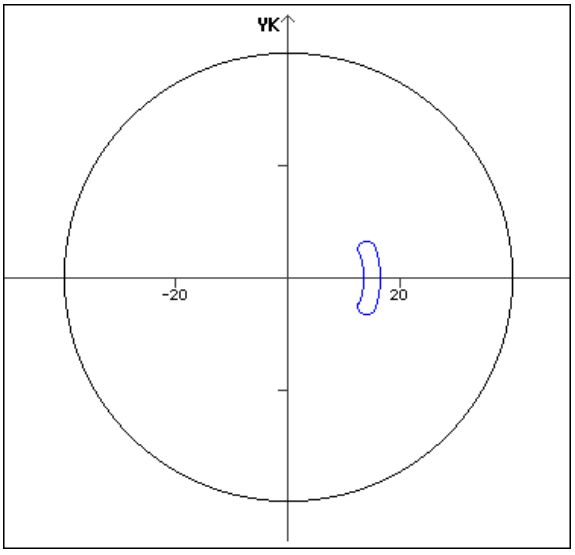
Eje central de la ranura como referencia y orientación original

Programación:

- Centro de patrón = centro de curvatura
- radio de patrón = radio de curvatura
- Orientación original

Estas órdenes disponen todas las ranuras en la misma posición.

Ejemplo: eje central de la ranura como referencia, orientación original



`N.. G402 Q4 K30 A0 XK0 YK0 H1`	Patrón circular, orientación original
`N.. G303 I0 J0 R15 A-20 W20 B3 P1`	Ranura circular

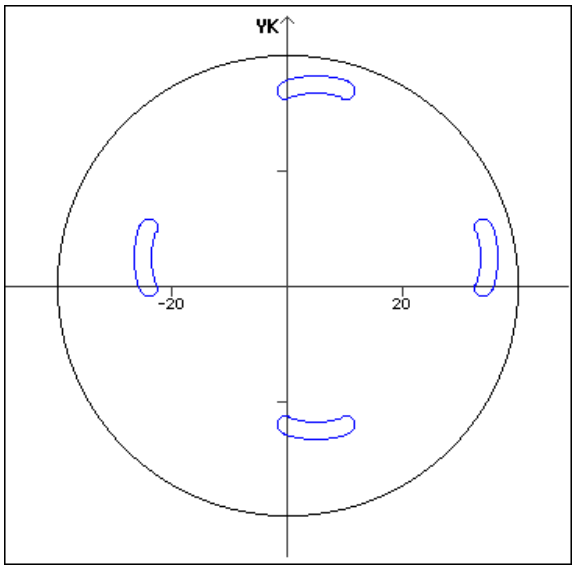
Centro de curvatura como referencia y orientación normal

Programación:

- centro de patrón <> centro de curvatura
- radio de patrón = radio de curvatura
- Orientación normal

Estas órdenes disponen las ranuras equidistantes con una separación de "radio de patrón + radio de curvatura" en torno al centro del patrón.

Ejemplo: centro de curvatura como referencia, orientación normal



`N.. G402 Q4 K30 A0 XK5 YK5 H0`	Patrón circular, orientación normal
`N.. G303 I0 J0 R15 A-20 W20 B3 P1`	Ranura circular

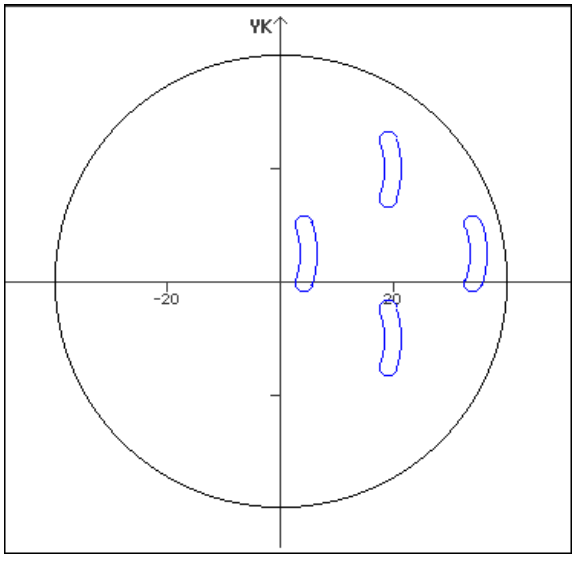
Centro de curvatura como referencia y orientación normal

Programación:

- centro de patrón <> centro de curvatura
- radio de patrón = radio de curvatura
- Orientación original

Estas órdenes disponen las ranuras equidistantes a distancia de "radio de patrón + radio de curvatura" en torno al centro del patrón respetando los ángulos inicial y final.

Ejemplo: centro de curvatura como referencia, orientación original

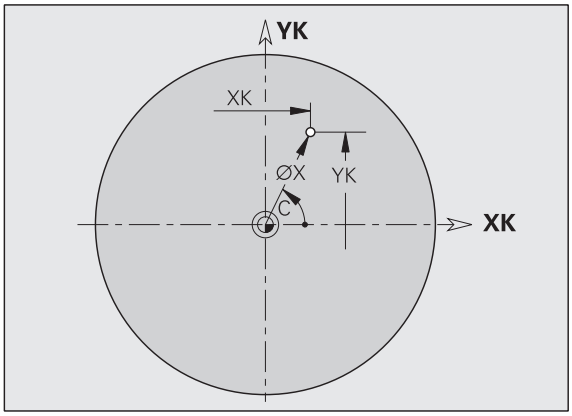


`N.. G402 Q4 K30 A0 XK5 YK5 H1`	Patrón circular, orientación original
`N.. G303 I0 J0 R15 A-20 W20 B3 P1`	Ranura circular

4.10 Contornos superficie frontal/posterior

Punto inicial del contorno frontal/posterior G100-Geo

G100 define el punto inicial de un contorno en la superficie frontal o posterior.

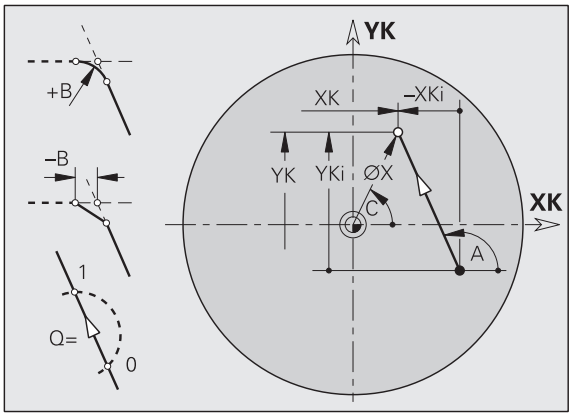


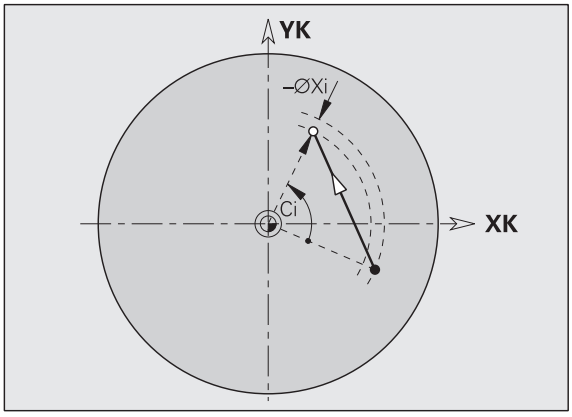
Parámetros

X	Punto inicial en coordenadas polares (cota de diámetro)
C	Punto inicial en coordenadas polares (cota angular)
XK	Punto inicial en coordenadas cartesianas
YK	Punto inicial en coordenadas cartesianas

Segmento rectilíneo en contorno frontal/ posterior G101-Geo

G101 define un segmento rectilíneo en un contorno en la superficie frontal o posterior.





Parámetros

X	Punto final en coordenadas polares (cota de diámetro)
C	Punto final en coordenadas polares (cota angular)
XK	Punto final en coordenadas cartesianas
YK	Punto final en coordenadas cartesianas
A	Ángulo respecto al eje XK positivo
B	Bisel/redondeo. Define la transición al próximo elemento de contorno. Programar el punto final teórico del elemento del contorno, si se indica un bisel/redondeo. ■ Sin datos: Transición tangencial ■ B=0: Transición no tangencial ■ B>0: Radio del redondeo ■ B<0: Anchura del bisel
Q	Punto de corte. Punto final cuando el segmento rectilíneo corta un arco de círculo (por defecto: 0): ■ Q=0: Punto de corte cercano ■ Q=1: punto de corte lejano

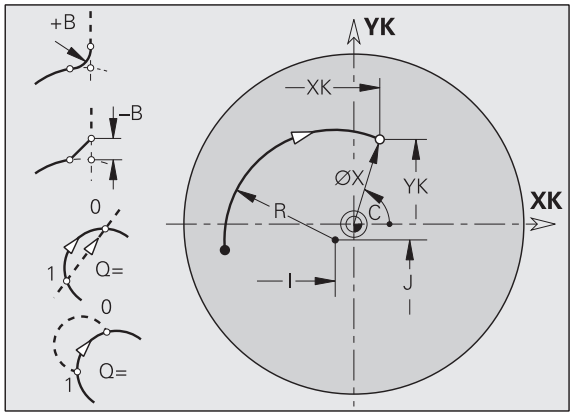
Programación

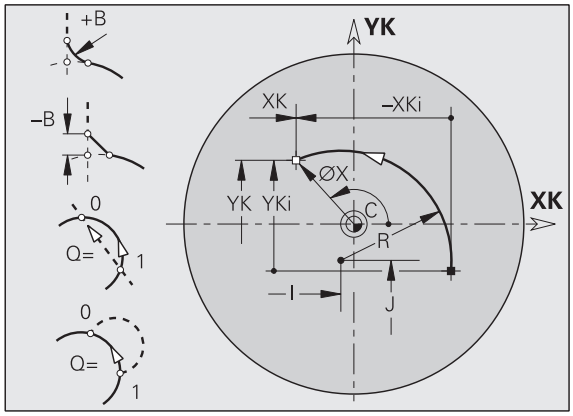
- **X, XK, YX:**: en cotas absolutas, incrementales, con automantenimiento (comportamiento modal) o "?"
- **C:** en cotas absolutas, incrementales o con automantenimiento (comportamiento modal)

Arco de círculo en contorno frontal/posterior G102-/G103-Geo

G102/G103 define un arco de círculo en un contorno frontal o posterior. Sentido de giro (véase imagen de ayuda):

- G102: en sentido horario
- G102: en sentido antihorario





Parámetros

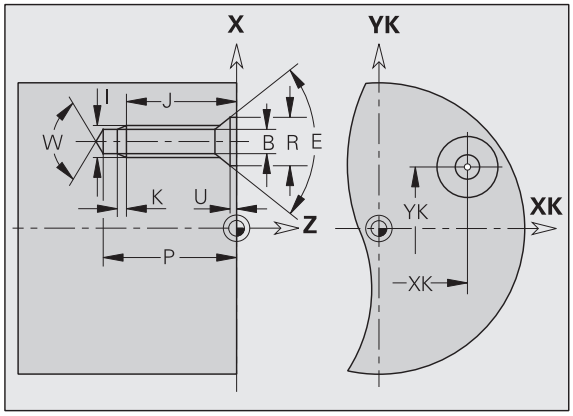
X	Punto final en coordenadas polares (cota de diámetro)
C	Punto final en coordenadas polares (cota angular)
XK	Punto final en coordenadas cartesianas
YK	Punto final en coordenadas cartesianas
R	Radio
I	Centro en coordenadas cartesianas
J	Centro en coordenadas cartesianas
B	Bisel/redondeo. Define la transición al próximo elemento de contorno. Programar el punto final teórico del elemento del contorno, si se indica un bisel/redondeo. ■ Sin datos: Transición tangencial ■ B=0: Transición no tangencial ■ B>0: Radio del redondeo ■ B<0: Anchura del bisel
Q	Punto de corte. Punto final, cuando el arco de círculo corta una recta o un arco de círculo (por defecto: 0): ■ Q=0: Punto de corte cercano ■ Q=1: punto de corte lejano

Programación

- **X, XK, YX:**: en cotas absolutas, incrementales, con automantenimiento (comportamiento modal) o "?"
- **C:** en cotas absolutas, incrementales o con automantenimiento (comportamiento modal)
- **I, J:** en cotas absolutas o incrementales
- El punto final no puede coincidir con el punto inicial (no es un círculo completo).

Taladro en la superficie frontal/posterior G300-Geo

G300 define un taladrado con avellanado y un roscado en un contorno en la superficie frontal/posterior.



Parámetros

XK	Centro en coordenadas cartesianas
YK	Centro en coordenadas cartesianas
B	Diámetro de taladrado
P	Profundidad de taladrado (sin punta del taladro)
W	Ángulo de la punta (por defecto: 180°)
R	Diámetro de avellanado
U	Profundidad de avellanado
E	Ángulo de avellanado
I	Diámetro de rosca
J	Profundidad de rosca
K	Corte de rosca (longitud de salida)
F	Paso de rosca
V	Rosca a izquierdas o derechas (por defecto: 0)

- V=0: rosca a derechas
- V=1: rosca a izquierdas

A Ángulo respecto al eje Z; inclinación del taladro

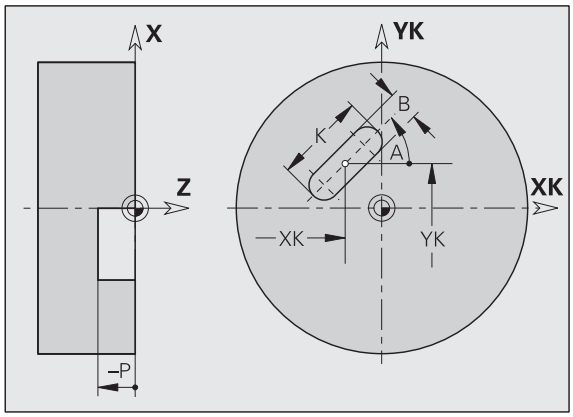
- Intervalo para la superficie frontal: –90° < A < 90° (por defecto: 0°)
- Intervalo para la superficie posterior: 90° < A < 270° (por defecto: 180°)

O Diámetro de centrado

Mecanizar los taladros G300 con G71..G74.

Ranura lineal en la superficie frontal/posterior G301-Geo

G301 define una ranura lineal en el contorno de la superficie frontal o posterior.



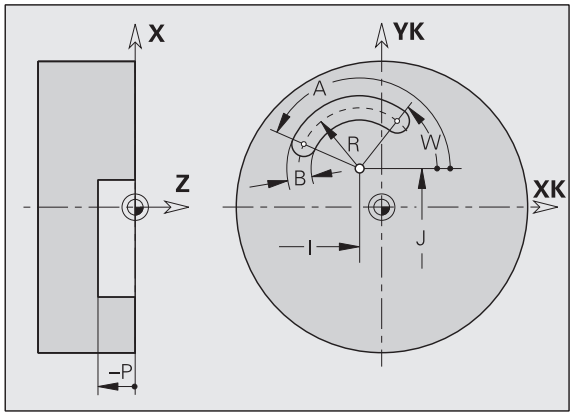
Parámetros

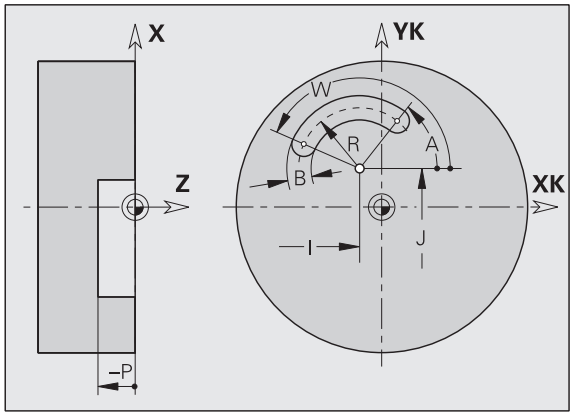
- XK Centro en coordenadas cartesianas
- YK Centro en coordenadas cartesianas
- A Ángulo respecto al eje XK (por defecto: 0°)
- K Longitud de la ranura
- B Anchura de la ranura
- P Profundidad/altura (por defecto: "P" de G308)
  - P<0: Cajera
  - P>0: Isla

Ranura circular en la superficie frontal/posterior G302-/G303-Geo

G302/G303 define una ranura circular en un contorno en la superficie frontal o posterior.

- G302: ranura circular en sentido horario
- G303: ranura circular en sentido antihorario



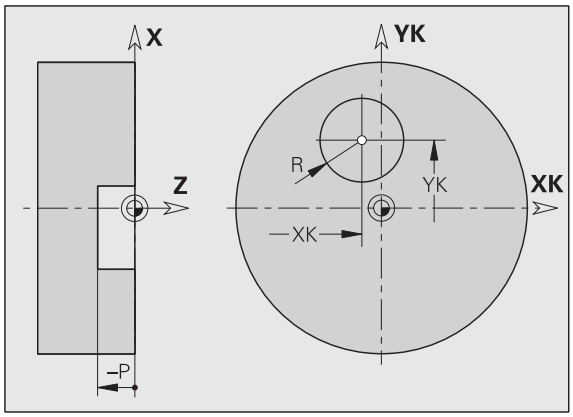


Parámetros

- I Centro de curvatura en coordenadas cartesianas
- J Centro de curvatura en coordenadas cartesianas
- R Radio de curvatura (referencia: trayectoria del centro de la ranura)
- A Ángulo inicial; referencia: eje XK; por defecto: 0°
- W Ángulo final; referencia: eje XK; (por defecto): 0°
- B Anchura de la ranura
- P Profundidad/altura (por defecto: "P" de G308)
  - P<0: Cajera
  - P>0: Isla

Círculo completo en la superficie frontal/ posterior G304-Geo

G304 define un círculo completo en un contorno en la superficie frontal o posterior.



Parámetros

XK Centro del círculo en coordenadas cartesianas

YK Centro del círculo en coordenadas cartesianas

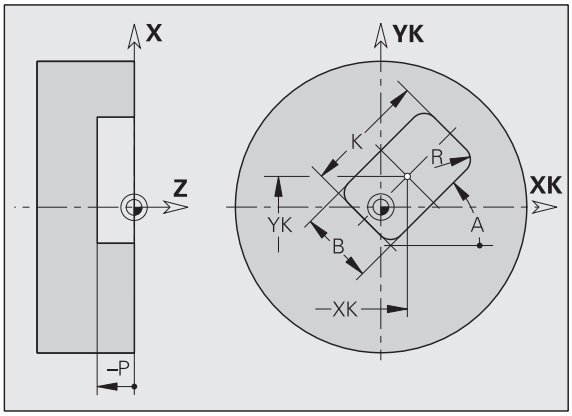
R Radio

P Profundidad/altura (por defecto: "P" de G308)

- P<0: Cajera
- P>0: Isla

Rectángulo en la superficie frontal/posterior G305-Geo

G305 define un rectángulo en un contorno en la superficie frontal o posterior.



Parámetros

XK Centro en coordenadas cartesianas

YK Centro en coordenadas cartesianas

A Ángulo respecto al eje XK (por defecto: 0°)

K Longitud

B (Altura) Anchura

R Bisel/redondeo (por defecto: 0°)

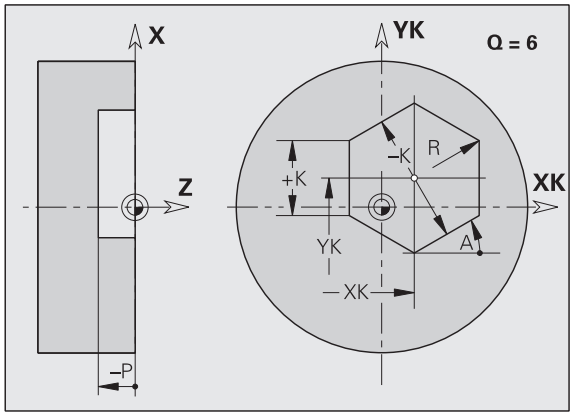
- R>0: Radio del redondeo
- R<0: Anchura del bisel

P Profundidad/altura (por defecto: "P" de G308)

- P<0: Cajera
- P>0: Isla

Polígono regular en la superficie frontal/ posterior G307-Geo

G307 define un polígono en un contorno de la superficie frontal o posterior.



Parámetros

XK Centro en coordenadas cartesianas

YK Centro en coordenadas cartesianas

Q Número de aristas (Q > 2)

A Ángulo de un lado del polígono respecto al eje XK (por defecto: 0°)

K Longitud de aristas

- K>0: Longitud de arista
- K<0: Diámetro de círculo interior

B (Altura) Anchura

R Bisel/redondeo (por defecto: 0°)

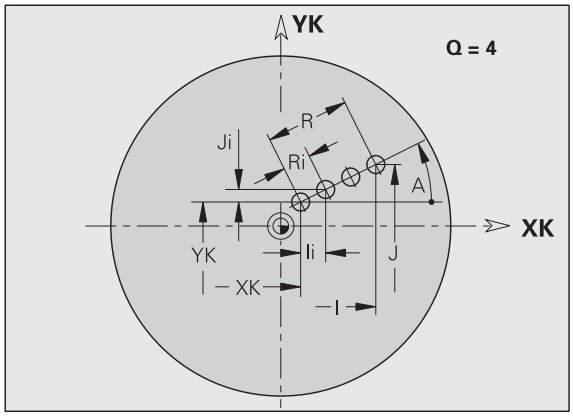
- R>0: Radio del redondeo
- R<0: Anchura del bisel

P Profundidad/altura (por defecto: "P" de G308)

- P<0: Cajera
- P>0: Isla

Patrón lineal en la superficie frontal/posterior G401-Geo

G401 define un patrón lineal de taladros o de figuras en la superficie frontal/posterior. G401 actúa sobre el taladro/figura definidos en el bloque siguiente (G300.0,305, G307).



Parámetros

Q Número de figuras (por defecto: 1)

XK Punto inicial en coordenadas cartesianas

YK Punto inicial en coordenadas cartesianas

I Punto final en coordenadas cartesianas

J Punto final en coordenadas cartesianas

A Ángulo entre el eje longitudinal y el eje XK (por defecto: 0°)

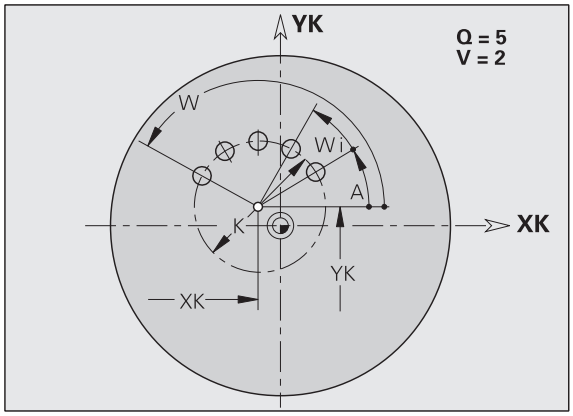
R Longitud total del patrón

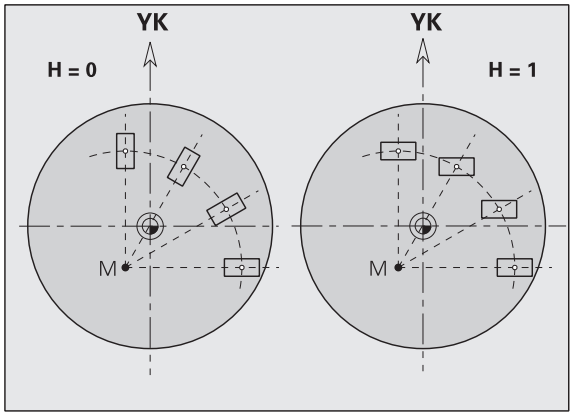
Ri Distancia entre figuras (distancia de patrón)

- Programar el taladro/figura en el bloque siguiente sin centro.
- El ciclo de fresado (segmento de programa MECANIZADO) llama, en el bloque siguiente, al taladro/ figura - no a la definición del patrón.

Patrón circular en la superficie frontal/posterior G402-Geo

G402 define un patrón circular de taladros o figuras en la superficie frontal o posterior. G402 actúa sobre el taladro/figura definidos en el bloque siguiente (G300.0,305, G307).





Parámetros

Q Número de figuras

K Diámetro de patrón

A Ángulo inicial - posición de la primera figura; referencia: eje XK; (por defecto: 0°)

W Ángulo final - posición de la última figura; referencia: eje XK; (por defecto: 360°)

Wi Ángulo entre figuras

V Sentido – Orientación (por defecto: 0)

- V=0, sin W: reparto por el círculo completo
- V=0, con W: Reparto por un arco de círculo más grande
- V=0, con Wi: el signo de Wi determina el sentido (Wi<0: en sentido horario)
- V=1: con W: en sentido horario
- V=1, con Wi: en sentido horario (el signo de Wi no es relevante)
- V=2: con W: en sentido antihorario
- V=2, con Wi: en sentido antihorario (el signo de Wi no es relevante)

XK Centro en coordenadas cartesianas

YK Centro en coordenadas cartesianas

H Orientación de las figuras (por defecto: 0)

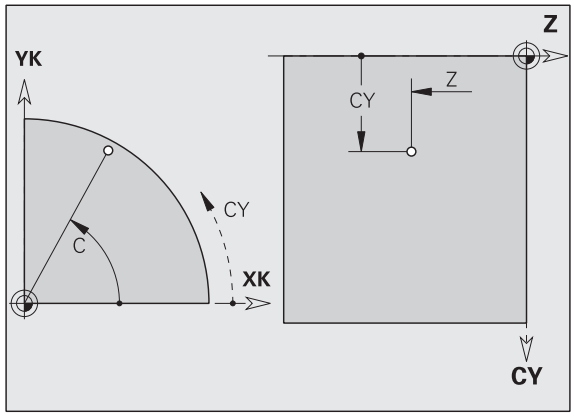
- H=0: Orientación normal, las figuras se giran en torno del al centro del círculo (rotación)
- H=1: Orientación original, la posición de la figura referida al sistema de coordenadas permanece invariable (traslación)

- Programar el taladro/figura en el bloque siguiente sin centro. Excepción **ranura circular**: Véase "Patrón circular con ranuras circulares" en pág. 169.
- El ciclo de fresado (segmento de programa MECANIZADO) llama, en el bloque siguiente, al taladro/figura - no a la definición del patrón.

4.11 Contornos en superficie lateral

Punto de partida del contorno en superficie lateral G110-Geo

G110 define el punto inicial de un contorno en superficie lateral.



Parámetros

Z Punto inicial

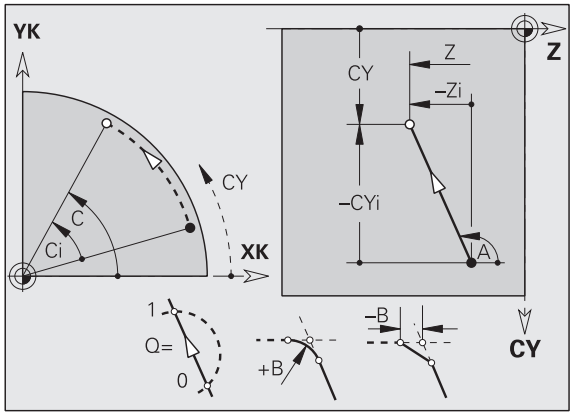
C Punto inicial (ángulo inicial)

CY Punto inicial como "medida lineal"; referencia: desarrollo de la superficie lateral en "diámetro de referencia"

Se programan Z, C o Z, CY.

Segmento rectilíneo de contorno en superficie lateral G111-Geo

G111 define un recorrido en un contorno en superficie lateral.



Parámetros

Z Punto final

C Punto final (ángulo final)

CY Punto final como "medida lineal"; referencia: desarrollo de la superficie lateral en "diámetro de referencia"

A Ángulo respecto al eje Z

B Bisel/redondeo. Define la transición al próximo elemento de contorno. Programar el punto final teórico del elemento del contorno, si se indica un bisel/redondeo.

- Sin datos: Transición tangencial
- B=0: Transición no tangencial
- B>0: Radio del redondeo
- B<0: Anchura del bisel

Q Punto de corte. Punto final, cuando el recorrido corta una recta (por defecto: 0):

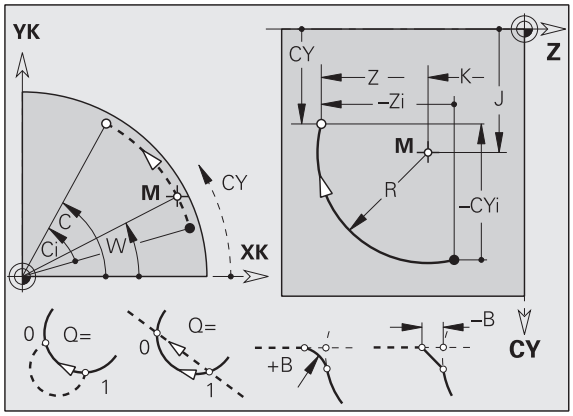
- Q=0: Punto de corte cercano
- Q=1: punto de corte lejano

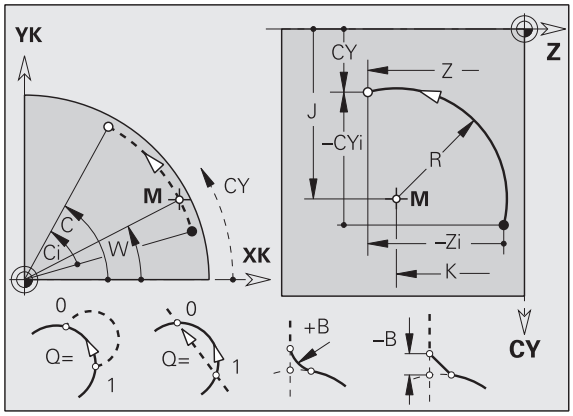
Programación

- **Z, CY:**: en cotas absolutas, incrementales, con automantenimiento (comportamiento modal) o "?"
- **C:** en cotas absolutas, incrementales o con automantenimiento (comportamiento modal)
- Programar Z – C o Z – CY

Arco de círculo en un contorno en superficie lateral G112-/G113-Geo

G112/G113 define un arco de círculo en un contorno en superficie lateral. Sentido de giro: véase imagen de ayuda





Parámetros

Z Punto final

C Punto final (ángulo final)

CY Punto final como "medida lineal"; referencia: desarrollo de la superficie lateral en "diámetro de referencia"

R Radio

K Centro en dirección Z

W Ángulo del centro

J Ángulo del centro como "medida lineal"

B Bisel/redondeo. Define la transición al próximo elemento de contorno. Programar el punto final teórico del elemento del contorno, si se indica un bisel/redondeo.

- Sin datos: Transición tangencial
- B=0: Transición no tangencial
- B>0: Radio del redondeo
- B<0: Anchura del bisel

Q Punto de corte. Punto final, cuando el arco de círculo corta una recta o un arco de círculo (por defecto: 0):

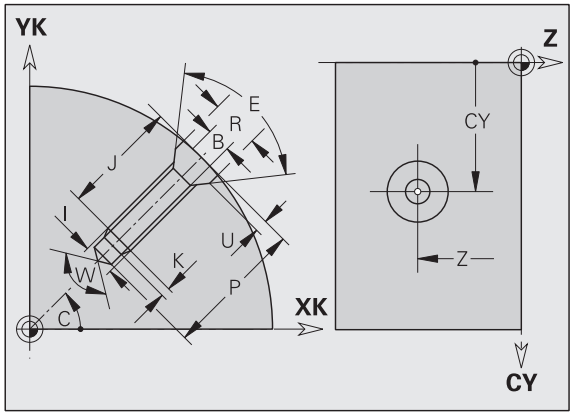
- Q=0: Punto de corte cercano
- Q=1: punto de corte lejano

Programación

- **Z, CY**: en cotas absolutas, incrementales, con automantenimiento (comportamiento modal) o "?"
- **C:** en cotas absolutas, incrementales o con automantenimiento (comportamiento modal)
- **K, J**: en cotas absolutas o incrementales
- Programar Z – C o Z – CY o bien K – W o K – J
- Programar bien el "centro" o el "radio"
- Si se programa "radio": sólo son posibles arcos de círculo <= 180°

Taladrado en superficie lateral G310-Geo

G310 define un taladrado con avellanado y rosca en un contorno en superficie lateral.



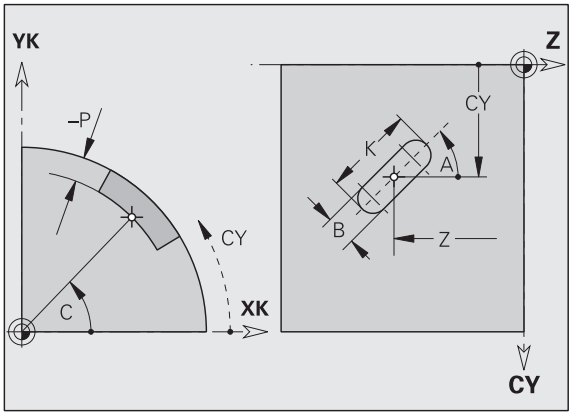
Parámetros

Z	Centro (posición Z)
C	Centro (ángulo)
CY	Centro como "medida lineal"; referencia: desarrollo de la superficie lateral en "diámetro de referencia"
B	Diámetro de taladrado
P	Profundidad de taladrado (sin punta del taladro)
W	Ángulo de la punta (por defecto: 180°)
R	Diámetro de avellanado
U	Profundidad de avellanado
E	Ángulo de avellanado
I	Diámetro de rosca
J	Profundidad de rosca
K	Corte de rosca (longitud de salida)
F	Paso de rosca
V	Rosca a izquierdas o derechas (por defecto: 0)
	■ V=0: rosca a derechas
	■ V=1: rosca a izquierdas
A	Ángulo respecto al eje Z; rango: 0° < A < 180°; (por defecto: 90° = taladro vertical)
O	Diámetro de centrado

Mecanizar los taladros G310 con G71..G74.

Ranura lineal en superficie lateral G311-Geo

G311 define una ranura lineal en un contorno en superficie lateral.



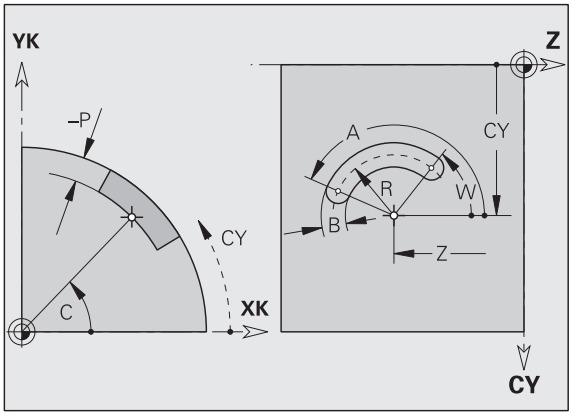
Parámetros

Z	Centro (posición Z)
C	Centro (ángulo)
CY	Centro como "medida lineal"; referencia: desarrollo de la superficie lateral en "diámetro de referencia"
A	Ángulo respecto al eje Z (por defecto: 0°)
K	Longitud de la ranura
B	Anchura de la ranura
P	Profundidad de la cajera (por defecto: "P" tomada de G308

Ranura circular en superficie lateral G312-/G313-Geo

G312/G313 define una ranura circular en un contorno en superficie lateral

- G312: ranura circular en sentido horario
- G313: ranura circular en sentido antihorario

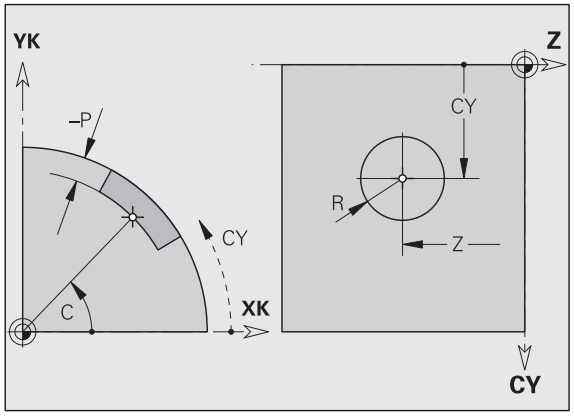


Parámetros

Z	Centro
C	Centro (ángulo)
CY	Centro como "medida lineal"; referencia: desarrollo de la superficie lateral en "diámetro de referencia"
R	Radio, referencia: trayectoria del centro de la ranura
A	Ángulo inicial; referencia: eje Z; (por defecto: 0°)
W	Ángulo final; referencia: eje Z
B	Anchura de la ranura
P	Profundidad de la cajera (por defecto: "P" tomada de G308

Círculo completo en una superficie lateral G314-Geo

G314 define un círculo completo en un contorno en superficie lateral.



Parámetros

Z Centro

C Centro (ángulo)

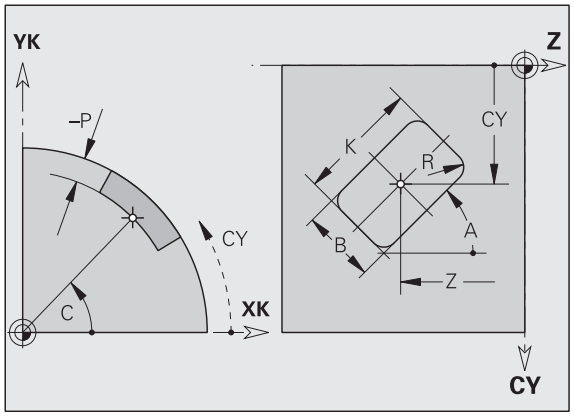
CY Centro como "medida lineal"; referencia: desarrollo de la superficie lateral en "diámetro de referencia"

R Radio

P Profundidad de la cajera (por defecto: "P" tomada de G308

Rectángulo en superficie lateral G315-Geo

G315 define un rectángulo en un contorno en superficie lateral.



Parámetros

Z Centro

C Centro (ángulo)

CY Centro como "medida lineal"; referencia: desarrollo de la superficie lateral en "diámetro de referencia"

A Ángulo respecto al eje Z (por defecto: 0°)

K Longitud

B Anchura

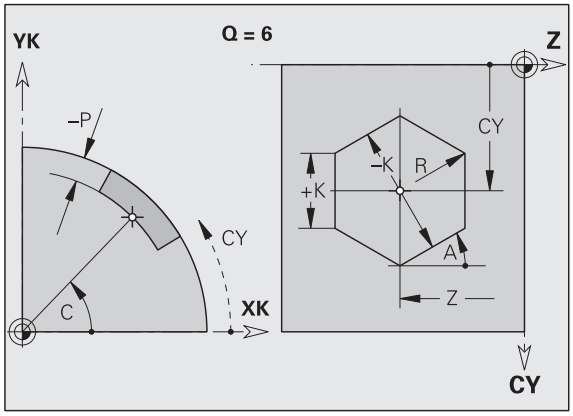
R Bisel/redondeo (por defecto: 0°)

- R>0: Radio del redondeo
- R<0: Anchura del bisel

P Profundidad de la cajera (por defecto: "P" tomada de G308

Polígono regular en superficie lateral G317-Geo

G317 define un polígono en un contorno en superficie lateral.



Parámetros

Z Centro

C Centro (ángulo)

CY Centro como "medida lineal"; referencia: desarrollo de la superficie lateral en "diámetro de referencia"

Q Número de aristas (Q > 2)

A Ángulo respecto al eje Z (por defecto: 0°)

K Longitud de aristas

- K>0: Longitud de arista
- K<0: Diámetro de círculo interior

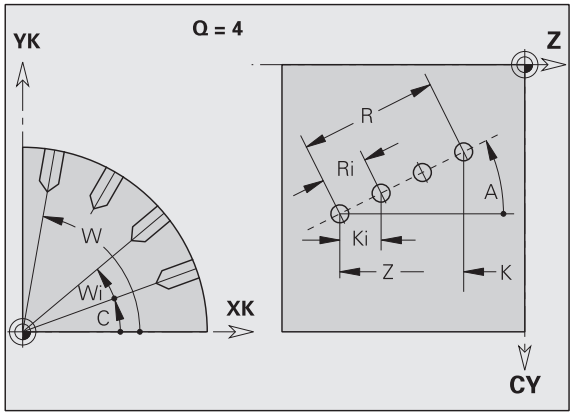
R Bisel/redondeo (por defecto: 0°)

- R>0: Radio del redondeo
- R<0: Anchura del bisel

P Profundidad de la cajera (por defecto: "P" tomada de G308

Patrón lineal en superficie lateral G411-Geo

G411 define un patrón lineal de taladros o figuras en la superficie lateral. G411 actúa sobre el taladro/figura definidos en el bloque siguiente (G310..315, G317).



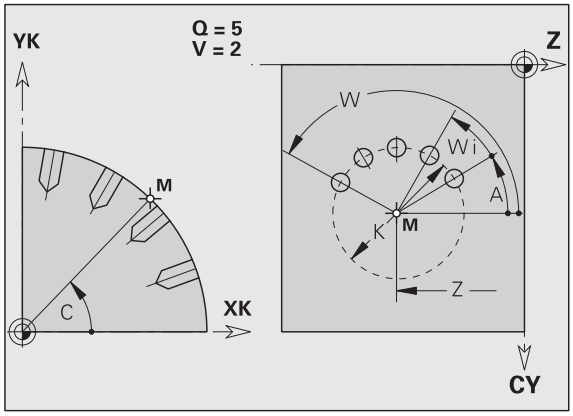
Parámetros

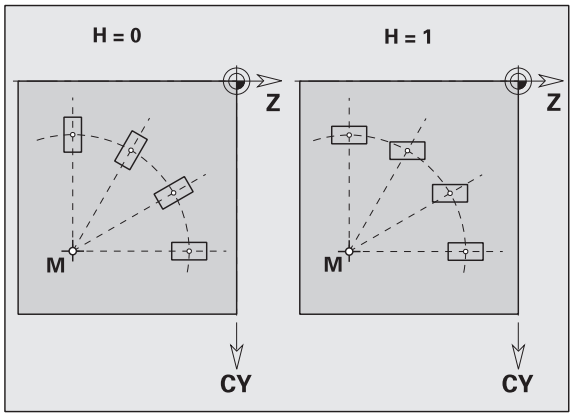
Q	Número de figuras (por defecto: 1)
Z	Punto inicial
C	Punto inicial (ángulo inicial)
CY	Punto inicial como "medida lineal"; referencia: desarrollo de la superficie lateral en "diámetro de referencia"
K	Punto final
Ki	Distancia entre figuras en la dirección Z
W	Punto final (ángulo final)
Wi	Distancia angular entre figuras
A	Ángulo respecto al eje Z; (por defecto: 0°)
R	Longitud total del patrón
Ri	Distancia entre figuras (distancia de patrón)

- Cuando se programan "Q, Z y C", los taladros/figuras se distribuyen de forma regular por todo el perímetro.
- Programar el taladro/figura en el bloque siguiente sin centro.
- El ciclo de fresado llama, en el bloque siguiente, al taladro/figura, no a la definición del patrón.

Patrón circular en la superficie lateral G412-Geo

G412 define un patrón circular de taladros o figuras en la superficie lateral. G412 actúa sobre el taladro/figura definidos en el bloque siguiente (G310..315, G317).





Parámetros

Q Número de figuras

K Diámetro de patrón

A Ángulo inicial - posición de la primera figura; referencia: eje Z (por defecto: 0°)

W Ángulo final - posición de la última figura; referencia: eje Z (por defecto: 360°)

Wi Ángulo entre figuras

V Sentido – Orientación (por defecto: 0)

- V=0, sin W: reparto por el círculo completo
- V=0, con W: Reparto por un arco de círculo más grande
- V=0, con Wi: el signo de Wi determina el sentido (Wi<0: en sentido horario)
- V=1: con W: en sentido horario
- V=1, con Wi: en sentido horario (el signo de Wi no es relevante)
- V=2: con W: en sentido antihorario
- V=2, con Wi: en sentido antihorario (el signo de Wi no es relevante)

Z Centro del patrón

C Centro del patrón (ángulo)

H Orientación de las figuras (por defecto: 0)

- H=0: Orientación normal, las figuras se giran en torno del al centro del círculo (rotación)
- H=1: Orientación original, la posición de la figura referida al sistema de coordenadas permanece invariable (traslación)

- Programar el taladro/figura en el bloque siguiente sin centro. Excepción **ranura circular**: Véase "Patrón circular con ranuras circulares" en pág. 169.
- El ciclo de fresado (segmento de programa MECANIZADO) llama, en el bloque siguiente, al taladro/figura - no a la definición del patrón.

4.12 Posicionar herramienta

Avance rápido G0

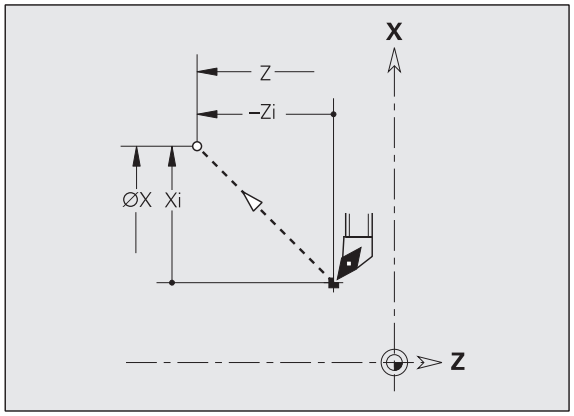
G0 se desplaza con avance rápido por el camino más corto hasta el "punto final".

Parámetros

X Punto final (cota de diámetro)

Z Punto final

Programación X, Z: en cotas absolutas, incrementales o con automantenimiento (comportamiento modal)



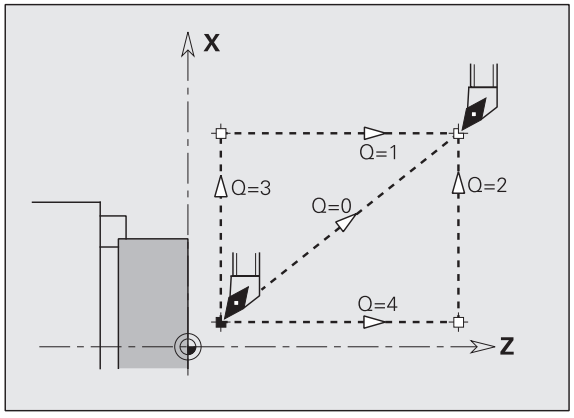
Punto de cambio de herramienta G14

G14 desplaza la herramienta con avance rápido al punto de cambio de herramienta. Las coordenadas del punto del cambio de herramienta se establecen en el modo Ajuste.

Parámetros

Q Secuencia, determina la secuencia de los desplazamientos (por defecto: 0)

- =0: Recorrido en diagonal
- Q=1: primero dirección X, luego Z
- Q=2: primero dirección Z, luego X
- Q=3: sólo dirección X, Z permanece invariable
- Q=4: sólo dirección Z, X permanece invariable



Ejemplo: G14

```
. . .
N1 G14 Q0        [desplazamiento al punto de
cambio de herramienta]
N2 T3 G95 F0.25 G96 S200 M3
N3 G0 X0 Z2
. . .
```

Avance rápido en coordenadas de la máquina G701

G701 desplaza la herramienta con avance rápido por el camino más corto hasta el "punto final".

Parámetros

X Punto final (cota de diámetro)

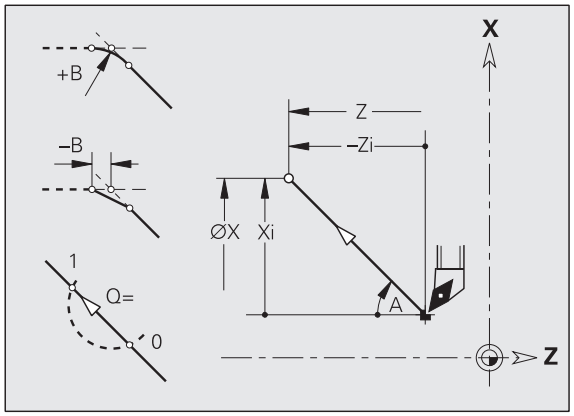
Z Punto final

"X, Z" se refieren al punto cero de la máquina y el punto de referencia del carro.

4.13 Movimientos lineales y circulares sencillos

Movimiento lineal G1

G1 desplaza la herramienta con el avance activo hasta el "punto final".



Parámetros

X Punto final (cota de diámetro)

Z Punto final

A Ángulo (dirección angular: véase imagen de ayuda)

Q Punto de corte. Punto final cuando el segmento rectilíneo corta un arco de círculo (por defecto: 0):

- Q=0: Punto de corte cercano
- Q=1: punto de corte lejano

B Bisel/redondeo. Define la transición al próximo elemento de contorno. Programar el punto final teórico del elemento del contorno, si se indica un bisel/redondeo.

- Sin datos: Transición tangencial
- B=0: Transición no tangencial
- B>0: Radio del redondeo
- B<0: Anchura del bisel

E Factor de avance especial para el bisel/redondeo (por defecto: 1)

Avance especial = avance activo * E (0 < E <= 1)

Programación X, Z: en cotas absolutas, incrementales, automantenimiento (comportamiento modal) o "?"

Movimiento circular G2/G3

G2/G3 desplaza la herramienta en una trayectoria circular con el avance activo hasta el "punto final". La acotación del centro se realiza de modo**incremental**. Sentido de giro (véase imagen de ayuda):

- G2: en sentido horario
- G3: en sentido antihorario

Parámetros

X Punto final (cota de diámetro)

Z Punto final

R Radio (0 < R <= 200 000 mm)

I Centro incremental (distancia del punto inicial al centro; cota de radio)

K Centro incremental (distancia del punto de partida al centro)

Q Punto de corte. Punto final, cuando el arco de círculo corta una recta o un arco de círculo (por defecto: 0):

- Q=0: Punto de corte cercano
- Q=1: punto de corte lejano

B Bisel/redondeo. Define la transición al próximo elemento de contorno. Programar el punto final teórico del elemento del contorno, si se indica un bisel/redondeo.

- Sin datos: Transición tangencial
- B=0: Transición no tangencial
- B>0: Radio del redondeo
- B<0: Anchura del bisel

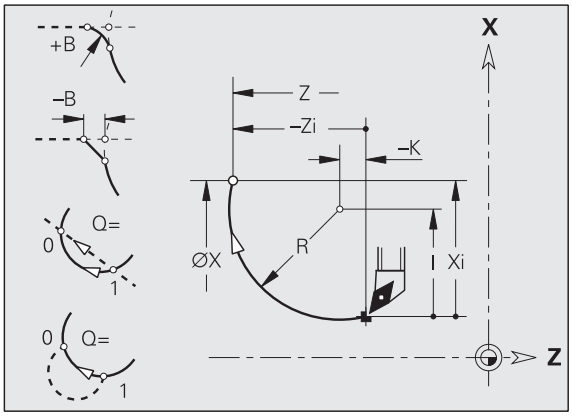
E Factor de avance especial para el bisel/redondeo (por defecto: 1)

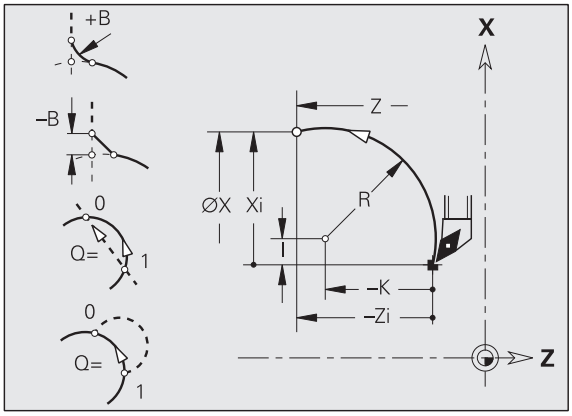
Avance especial = avance activo * E (0 < E <= 1)

Programación X, Z: en cotas absolutas, incrementales, automantenimiento (comportamiento modal) o "?"

¡Atención: Peligro de colisión!

Cuando los parámetros de dirección se calculan con "variable V", sólo se realiza una única comprobación limitada. Rogamos se aseguren de que los valores de las variables den como resultado un arco de círculo.





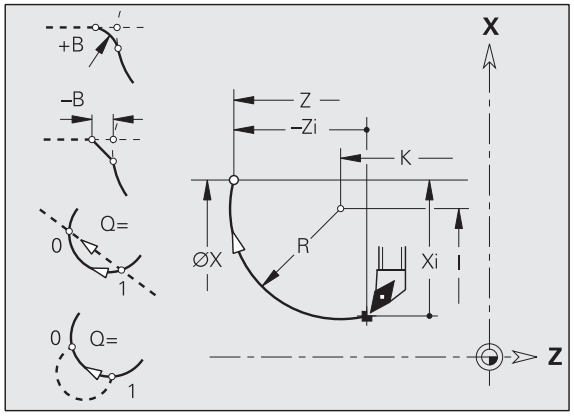
Ejemplo: G2, G3

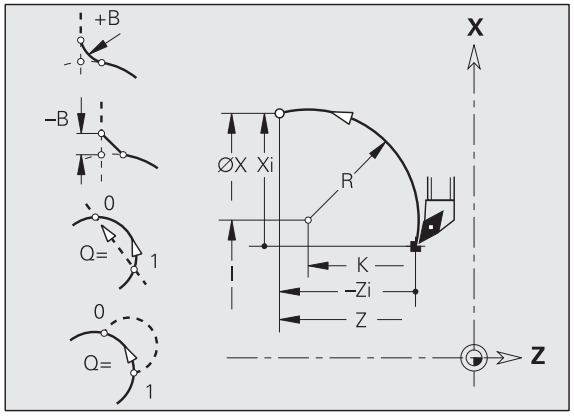
```
. . .
N1 T3 G95 F0.25 G96 S200 M3
N2 G0 X0 Z2
N3 G42
N4 G1 Z0
N5 G1 X15 B-0.5 E0.05
N6 G1 Z-25 B0
N7 G2 X45 Z-32 R36 B2
N8 G1 A0
N9 G2 X80 Z-80 R20 B5
N10 G1 Z-95 B0
N11 G3 X80 Z-135 R40 B0
N12 G1 Z-140
N13 G1 X82 G40
. . .
```

Movimiento circular G12/G13

G12/G13 desplaza la herramienta en una trayectoria circular con el avance activo hasta el "punto final". La acotación del centro se realiza de modo**absoluto**. Sentido de giro (véase imagen de ayuda):

- G12: en sentido horario
- G13: en sentido antihorario





Parámetros

X Punto final (cota de diámetro)

Z Punto final

R Radio (0 < R <= 200 000 mm)

I Centro absoluto (cota de radio)

K Centro absoluto

Q Punto de corte. Punto final, cuando el arco de círculo corta una recta o un arco de círculo (por defecto: 0):

- Q=0: Punto de corte cercano
- Q=1: punto de corte lejano

B Bisel/redondeo. Define la transición al próximo elemento de contorno. Programar el punto final teórico del elemento del contorno, si se indica un bisel/redondeo.

- Sin datos: Transición tangencial
- B=0: Transición no tangencial
- B>0: Radio del redondeo
- B<0: Anchura del bisel

E Factor de avance especial para el bisel/redondeo (por defecto: 1)

Avance especial = avance activo * E (0 < E <= 1)

Programación X, Z: en cotas absolutas, incrementales, automantenimiento (comportamiento modal) o "?"

¡Atención: Peligro de colisión!

Cuando los parámetros de dirección se calculan con "variable V", sólo se realiza una única comprobación limitada. Rogamos se aseguren de que los valores de las variables den como resultado un arco de círculo.

4.14 Avance, velocidad de rotación

Limitación de velocidad de rotación G26

G26: cabezal principal; Gx26: husillo x (x: 1...3)

La limitación de la velocidad de rotación es válida hasta el final del programa o hasta que es sustituida por una nueva G26/Gx26.

Parámetros

S Velocidad de rotación (máxima)

Si S > es la "velocidad máxima absoluta" (MP 805, ff), el valor del parámetro es válido.

Ejemplo: G26

```
. . .
N1 G14 Q0
N1 G26 S2000 [velocidad máxima de rotación]
N2 T3 G95 F0.25 G96 S200 M3
N3 G0 X0 Z2
. . .
```

Aceleración (rampa) G48

G48 determina la aceleración de entrada y de frenada y el avance máximo. G48 se comporta de forma modal.

Sin G48 son válidos los siguientes parámetros:

- Aceleración de aproximación y de frenado: MP 1105, ... "Acelerar/ frenar eje lineal"
- Avance máximo: MP 1101, ... "velocidad de eje máxima"

Parámetros

E Aceleración de aproximación (por defecto: valor del parámetro)

F Aceleración de frenado (por defecto: valor del parámetro)

H Aceleración programada ON/OFF

- H=0: desactivar la aceleración programada después del siguiente recorrido
- H=1: activar la aceleración programada

P Avance máximo (por defecto: valor del parámetro)

- Cuando P > valor del parámetro, actúa el valor del parámetro.
- E, F y P se refieren al eje X/Z. La aceleración/avance del carro es mayor en los recorridos no paralelos al eje.

Avance interrumpido G64

G64 interrumpe brevemente el avance programado. G64 se comporta de forma modal.

Parámetros

E Duración de la pausa (0,01s < E < 99,99s)

F Duración del avance (0,01s < E < 99,99s)

- Conexión: programar G64 con "E y F"
- Desconectar: programar G64 sin parámetros

Ejemplo: G64

```
. . .
N1 T3 G95 F0.25 G96 S200 M3
N2 G64 E0.1 F1          [avance interrump. ON]
N3 G0 X0 Z2
N4 G42
N5 G1 Z0
N6 G1 X20 B-0.5
N7 G1 Z-12
N8 G1 Z-24 A20
N9 G1 X48 B6
N10 G1 Z-52 B8
N11 G1 X80 B4 E0.08
N12 G1 Z-60
N13 G1 X82 G40
N14 G64                 [avance interrump. OFF]
. . .
```

Avance por minuto de ejes giratorios G192

G192 define el avance, cuando un eje giratorio (eje auxiliar) se desplaza sólo.

Parámetros

F Avance en °/min

Avance por diente Gx93

Gx93 (x: cabezal/husillo 1...3) define el avance **en relación al accionamiento**, referido al número de dientes de la fresa.

Parámetros

F Avance por diente en mm/diente o pulgadas/diente

La indicación del valor real muestra el avance en mm/revolución.

Ejemplo: G193

```
. . .
N1 M5
N2 T1 G197 S1010 G193 F0.08 M104
N3 M14
N4 G152 C30
N5 G110 C0
N6 G0 X122 Z-50
N7 G...
N8 G...
N9 M15
. . .
```

Avance constante G94 (avance por minuto)

G94 define el avance **independientemente del accionamiento**.

Parámetros

F Avance por minuto en mm/min o bien en pulg./min

Ejemplo: G94

```
. . .
N1 G14 Q0
N2 T3 G94 F2000 G97 S1000 M3
N3 G0 X100 Z2
N4 G1 Z-50
. . .
```

Avance por revolución Gx95

G95: cabezal principal; Gx95: cabezal/husillo x (x: 1...3)

Gx95 define un avance **en función del accionamiento**.

Parámetros

F Avance en mm/revolución o bien pulg./revolución

Ejemplo: G95, Gx95

```
. . .
N1 G14 Q0
N2 T3 G95 F0.25 G96 S200 M3
N3 G0 X0 Z2
N5 G1 Z0
N6 G1 X20 B-0.5
. . .
```

Gx96 Velocidad de corte constante

G96: cabezal principal; Gx96: cabezal/husillo x (x: 1...3)

El nº de revoluciones del cabezal depende de la posición X de la punta de la herramienta o bien del diámetro en herramientas motorizadas.

Parámetros

S Velocidad de corte en m/min o en bien pies/min

Ejemplo: G96, G196

```
. . .
N1 T3 G195 F0.25 G196 S200 M3
N2 G0 X0 Z2
N3 G42
N4 G1 Z0
N5 G1 X20 B-0.5
N6 G1 Z-12
N7 G1 Z-24 A20
N8 G1 X48 B6
N9 G1 Z-52 B8
N10 G1 X80 B4 E0.08
N11 G1 Z-60
N12 G1 X82 G40
. . .
```

Velocidad de rotación Gx97

G97: cabezal principal; Gx97: cabezal/husillo x (x: 1...3)

Velocidad de cabezal/husillo constante.

Parámetros

S Velocidad en revoluciones por minuto

G26/Gx26 limita la velocidad de rotación.

Ejemplo: G97, G197

```
. . .
N1 G14 Q0
N2 T3 G95 F0.25 G97 S1000 M3
N3 G0 X0 Z2
N5 G1 Z0
N6 G1 X20 B-0.5
. . .
```

4.15 Compensación del radio de filo de cuchilla y de fresa

Compensación de radio de filo de cuchilla (SRK)

Sin SRK, la punta teórica del filo es el punto de referencia en las trayectorias de desplazamiento. Esto conlleva a imprecisiones en recorridos no paralelos a ejes. La SRK corrige los recorridos programados.

La SRK (Q=0) **reduce** el avance en arcos de círculo, si el "radio desplazado es < el radio original". En un redondeo como transición al próximo elemento del contorno, la SRK corrige el "avance especial".

Avance reducido = Avance * (radio desplazado / radio original)

Compensación de radio de fresa (FRK)

Sin FRK, el centro de la fresa es el punto de referencia en los recorridos de desplazamiento. Con FRK el CNC PILOT se desplaza con el diámetro externo a los recorridos programados. Los **ciclos de profundización, de arranque de viruta (multipasada) y de fresado** contienen llamadas a SRK/FRK. Por ello, la SRK/FRK deben estar desactivadas al llamar a estos ciclos.

- Si los "radios de herramienta son > los radios del contorno", pueden producirse rozaduras si se utiliza la SRK/FRK. **Recomendación:** debe utilizarse el ciclo de acabado G890 o bien el ciclo de fresado G840.
- No programar la FRK en la alimentación de la herramienta en el plano de mecanizado.
- Prestar atención en la llamada a subprogramas: Desactivar la SRK/FRK
  - en el subprograma en que fue activada.
  - en el programa principal, si fue activada en el mismo.

G40: Desactivar SRK, FRK

G40 desactiva la SRK/FRK. Deberá tenerse en cuenta:

- La SRK/FRK es efectiva hasta el bloque anterior a G40
- En el bloque con G40 o en el bloque después de G40 está permitido un recorrido rectilíneo (G14 no está permitida)

Principio de funcionamiento de la SRK/FRK

`. . .`	
`N.. G0 X10 Z10`	
`N.. G41 G0 Z20`	Recorrido: de X10/Z10 a X10+SRK/Z20+SRK
`N.. G1 X20`	el recorrido está "desplazado" una distancia igual a la SRK
`N.. G40 G0 X30 Z30`	Recorrido de X20+SRK/Z20+SRK a X30/Z30
`. . .`	

G41/G42: Activar SRK, FRK

G41: Activar SRK/FRK - corrección de radio de fila de cuchilla/fresa en la dirección del desplazamiento **a la izquierda** del contorno

G42: Activar SRK/FRK - corrección de radio de filo de cuchilla/fresa en la dirección del desplazamiento **a la derecha** del contorno

Parámetros

Q Plano (por defecto: 0)

- Q=0: SRK en el plano de torneado (plano XZ)
- Q=1: FRK en la superficie frontal (plano XC)
- Q=2: FRK en la superficie lateral (plano ZC)
- Q=3: FRK en la superficie frontal (plano XY)
- Q=4: FRK en la superficie lateral (plano YZ)

H Salida (sólo en FRK) – (por defecto: 0)

- H=0: las áreas consecutivas que se cortan no se mecanizan.
- H=1: se mecaniza el contorno completo, aun cuando haya áreas que se corten.

O Reducción del avance (por defecto: 0)

- O=0: Reducción del avance activa
- O=1: Sin reducción del avance

Deberá tenerse en cuenta:

- En la frase o después de la frase con G41/ G42 debe programarse un recorrido lineal (G0/G1).
- A partir del siguiente recorrido de desplazamiento se aplica el cálculo de la SRK/FRK.

Ejemplo: G40, G41, G42

```
. . .
N1 T3 G95 F0.25 G96 S200 M3
N2 G0 X0 Z2
N3 G42      [SRK ACTIVADA, a la derecha del contorno]
N4 G1 Z0
N5 G1 X20 B-0.5
N6 G1 Z-12
N7 G1 Z-24 A20
N8 G1 X48 B6
N9 G1 Z-52 B8
N10 G1 X80 B4 E0.08
N11 G1 Z-60
N12 G1 X82 G40                    [SRK OFF]
. . .
```

4.16 Decalajes del punto cero

En un programa NC se pueden programar varios decalajes de punto cero. Las relaciones de las coordenadas entre sí (descripción de pieza en bruto, pieza acabada, contorno auxiliar) no se ven afectadas por los decalajes de punto cero.

G920 desactiva temporalmente los decalajes de punto cero y G980 vuelve a activarlos.

Resumen Decalajes del punto cero	
G51:	Página 199
■ Decalaje relativo ■ Decalaje programado ■ Referencia: punto cero de pieza ajustado	
G53, G54, G55:	Página 199
■ Decalaje relativo ■ Desplazamiento según parámetros ■ Referencia: punto cero de pieza ajustado	
G56:	Página 200
■ Decalaje aditivo ■ Decalaje programado ■ Referencia: punto cero de pieza actual	
G59:	Página 201
■ Decalaje absoluto ■ Decalaje programado ■ Referencia: punto cero de máquina	

Decalaje de punto cero G51

G51 decala el punto cero de la pieza una distancia igual a "Z" (o "X"). El decalaje se refiere al punto cero de pieza definido en el modo de Ajuste.

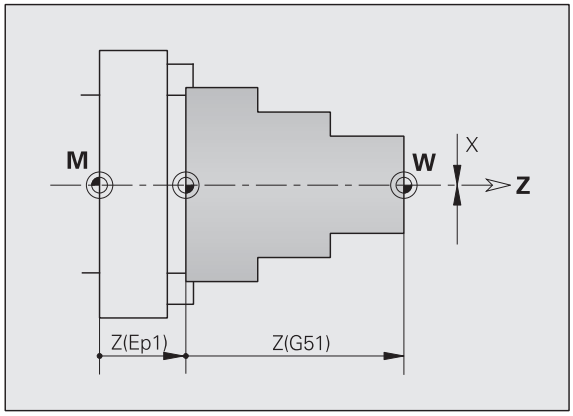
Parámetros

X Decalaje (cota de radio)

Z Decalaje

Aun cuando se programe varias veces G51, el punto de referencia sigue siendo el punto cero pieza definido en el modo Ajuste.

El decalaje de punto cero es válido hasta el final del programa o hasta que se cancele mediante otro decalaje de punto cero.



Ejemplo: G51

```
. . .
N1 T3 G95 F0.25 G96 S200 M3
N2 G0 X62 Z5
N3 G810 NS7 NE12 P5 I0.5 K0.2
N11 G51 Z-28          [Decalaje del punto cero]
N5 G0 X62 Z-15
N6 G810 NS7 NE12 P5 I0.5 K0.2
G51 Z-56              [Decalaje del punto cero]
. . .
```

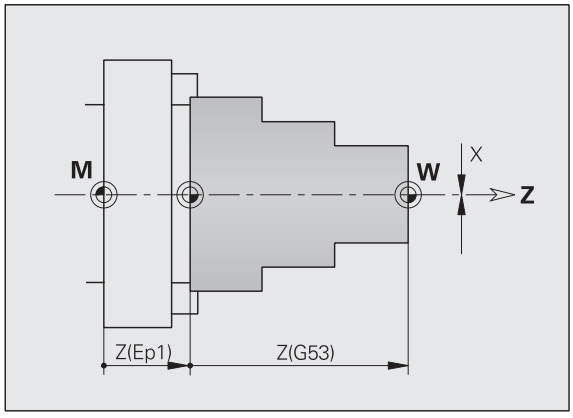
Desplazamiento del punto cero según los parámetros G53, G54, G55

G53..G55 desplazan el punto cero de la pieza según el valor definido en los parámetros de ajuste 3, 4, 5. El decalaje se refiere al punto cero de pieza definido en el modo de Ajuste.

También cuando se programa G53, G54, G55 de forma múltiple, se mantiene el punto de referencia del cero pieza definido en el funcionamiento de ajuste.

El desplazamiento del punto cero es válido hasta el final del programa o hasta que se cancela mediante otro desplazamiento.

Un desplazamiento en X debe indicarse como medida del radio.



Decalaje aditivo del punto cero G56

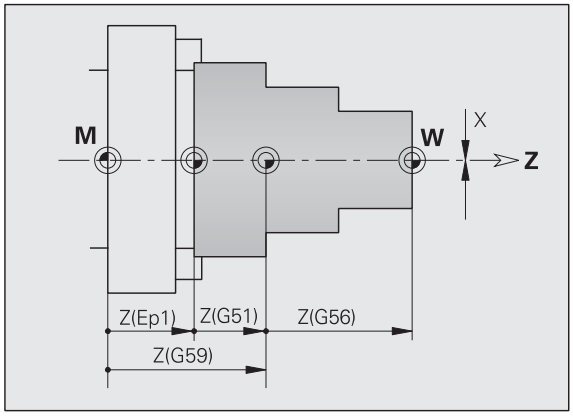
G56 decala el punto cero de la pieza una distancia igual a "Z" (o "X"). El decalaje se refiere al punto cero de pieza válido actualmente.

Parámetros

X Decalaje (cota de radio) - (por defecto: 0)

Z Decalaje

Cuando se programa varias veces G56, el decalaje siempre se suma al punto cero de pieza válido actualmente.



Ejemplo: G56

```
. . .
N1 T3 G95 F0.25 G96 S200 M3
N2 G0 X62 Z5
N3 G810 NS7 NE12 P5 I0.5 K0.2
N11 G56 Z-28          [Decalaje del punto cero]
N5 G0 X62 Z5
N6 G810 NS7 NE12 P5 I0.5 K0.2
G56 Z-28              [Decalaje del punto cero]
. . .
```

Decalaje absoluto del punto cero G59

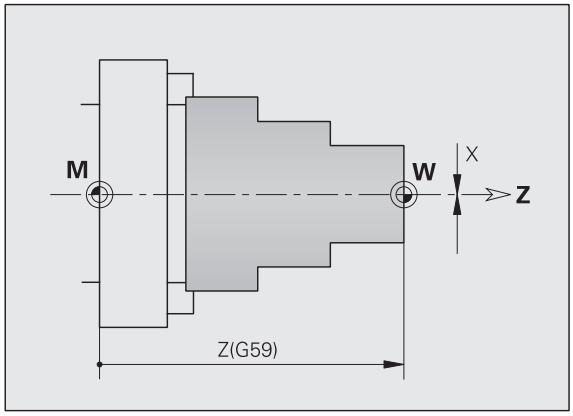
G59 define el punto cero de pieza en "X, Z". El nuevo punto cero de pieza es válido hasta el final del programa.

Parámetros

X Decalaje (cota de radio)

Z Decalaje

G59 cancela los decalajes del punto cero hasta ahora existentes (mediante G51, G56 o G59).

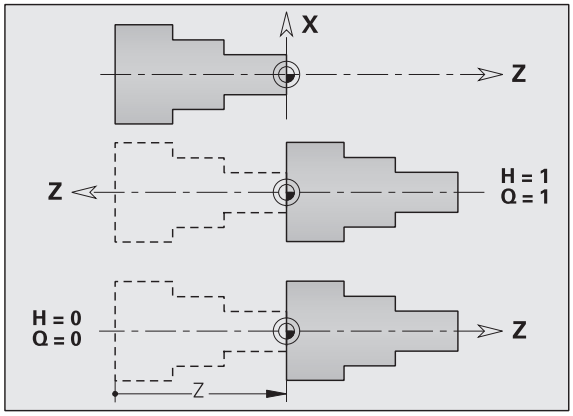


Ejemplo: G59

```
. . .
N1 G59 Z256          [Decalaje del punto cero]
N2 G14 Q0
N3 T3 G95 F0.25 G96 S200 M3
N4 G0 X62 Z2
. . .
```

Reflejar contornos G121

G121 refleja y/o desplaza el contorno de la pieza en bruto o del contorno de la pieza acabada. Se refleja en el eje X, y se desplaza en la dirección Z. Para ello no se influye en el cero pieza.



Parámetros

H Tiempo de transformación (por defecto: 0)

- H=0: Desplazar el contorno, no reflejarlo
- H=1: Desplazar el contorno, reflejarlo e invertir la dirección en la descripción del contorno

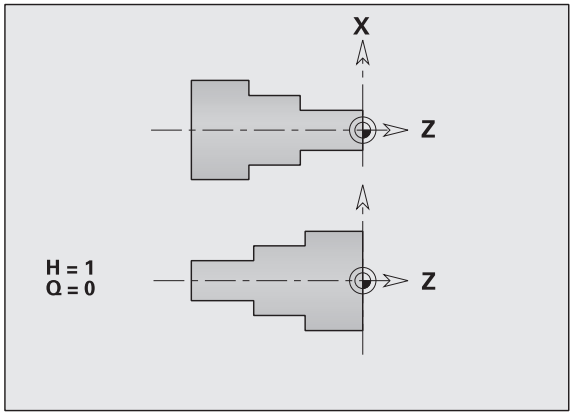
Q Reflejar el eje Z en el sistema de coordenadas (por defecto: 0)

- Q=0: no reflejar
- Q=1: reflejar

Z Desplazamiento. Desplazar el sistema de coordenadas en dirección Z (por defecto: 0)

D Reflejar XC/XCR (reflejar/desplazar contornos superficie frontal/posterior) - (por defecto: 0)

- D=0: no reflejar/desplazar
- D=1: reflejar/desplazar



Mediante el empleo de G121 se puede utilizar la descripción de la pieza de desbaste y de la pieza acabada para el mecanizado de la parte delantera y trasera.

- Los contornos en la superficie envolvente se reflejan/desplazan como contornos giratorios.
- Los contornos auxiliares no se reflejan.
- Debe tenerse en cuenta que: Q=1: refleja el sistema de coordenadas y el contorno; H=1 refleja sólo el contorno.

Desplazar el contorno, reflejar el sistema de coordenadas

`N.. . . .`	Mecanizado de la parte posterior en el contrahusillo
`N.. G121 H1 Q1 Z.. D1`	Desplaza y refleja el contorno, refleja el sistema de coordenadas.
`N.. . . .`	

Desplazar el contorno, no reflejar

`N.. . . .`	Mecanizado de la parte posterior en el contrahusillo
`N.. G121 H0 Q0 Z.. D1`	Desplaza el contorno
`N.. . . .`	

Desplazar y reflejar el contorno

`N.. . . .`	Mecanizado de la parte posterior con un cabezal (transformación de tensión manual)
`N.. G121 H1 Q0 Z.. D1`	Desplaza y refleja el contorno
`N.. . . .`	

4.17 Sobremedidas

Desactivar la sobremedida G50

G50 desactiva con G52-/G39-Geo la sobremedida definida para el siguiente ciclo. Programar G50 antes del ciclo.

Por motivos de compatibilidad, se soporta adicionalmente G52 para desactivar las sobremedidas. HEIDENHAIN aconseja utilizar el G50 en programas nuevos NC.

Sobremedida paralela al eje G57

G57 define sobremedidas diferentes para X y Z. G57 se programa antes de la llamada al ciclo.

Parámetros

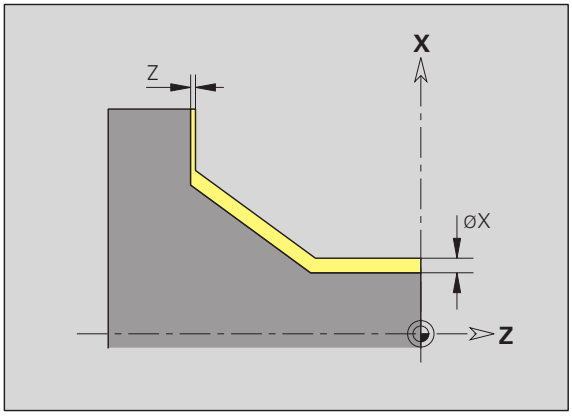
X Sobremedida X (cota de diámetro) - sólo valores positivos

Z Sobremedida Z - sólo valores positivos

G57 actúa en los siguientes ciclos - con ello, después de la ejecución del ciclo las sobremedidas

- se borran: G810, G820, G830, G835, G860, G869, G890
- **no** se borran: G81, G82, G83

Cuando se programan sobremedidas con G57 **y** en el ciclo, se utilizan las sobremedidas del ciclo.



Ejemplo: G57

```
. . .
N1 T3 G95 F0.25 G96 S200 M3
N2 G0 X120 Z2
N3 G57 X0.2 Z0.5   [sobremedida paralela al eje]
N4 G810 NS7 NE12 P5
. . .
```

Sobremedida paralela al contorno (equidistante) G58

G58 define una sobremedida equidistante. Programar G58 antes de la llamada al ciclo. G890 permite una sobremedida negativa en el ciclo de acabado.

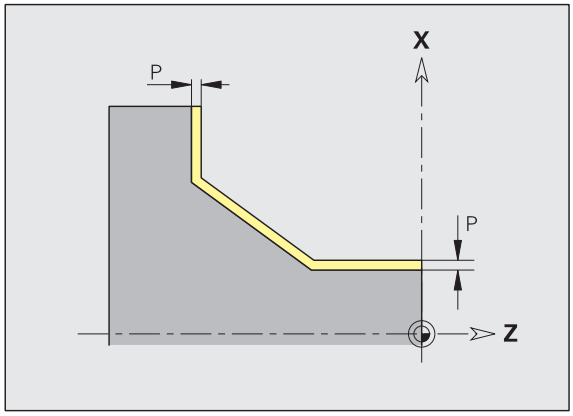
Parámetros

P Sobremedida

G58 actúa en los siguientes ciclos - con ello, después de la ejecución del ciclo las sobremedidas

- se borran: G810, G820, G830, G835, G860, G869, G890
- **no** se borran: G83

Cuando se programa la sobremedida con G58 **y** en el ciclo, se utiliza la sobremedida del ciclo.



Ejemplo: G58

```
. . .
N1 T3 G95 F0.25 G96 S200 M3
N2 G0 X120 Z2
N3 G58 P2          [sobremedida paralela al
contorno]
N4 G810 NS7 NE12 P5
. . .
```

4.18 Distancias de seguridad

Distancia de seguridad G47

G47 define la distancia de seguridad para

- los ciclos de torneado: G810, G820, G830, G835, G860, G869, G890.
- los ciclos de taladrado G71, G72, G74.
- los ciclos de fresado G840...G846.

Parámetros

P Distancia de seguridad

G47 sin parámetros activa los valores de los parámetros (parámetro de mecanizado 2, ... – distancias de seguridad).

G47 sustituye la distancia de seguridad configurada en los parámetros o definida con G47.

Distancia de seguridad G147

G147 define la distancia de seguridad para

- los ciclos de fresado G840...G846.
- los ciclos de taladrado G71, G72, G74.

Parámetros

I Distancia de seguridad en el plano de fresado (sólo para fresados)

K Distancia de seguridad en la dirección de alimentación (en profundidad)

G147 sustituye la distancia de seguridad determinada en parámetros (parámetro de mecanizado 2, ...) o con G47.

4.19 Herramientas, correcciones

Cambio de herramienta - T

El CNC PILOT visualiza la distribución de herramientas en el apartado REVOLVER. El nº T se puede introducir directamente o seleccionar de la lista de herramientas (conmutación con la softkey CONTINUAR).

(Cambio de la) corrección de filo de cuchilla G148

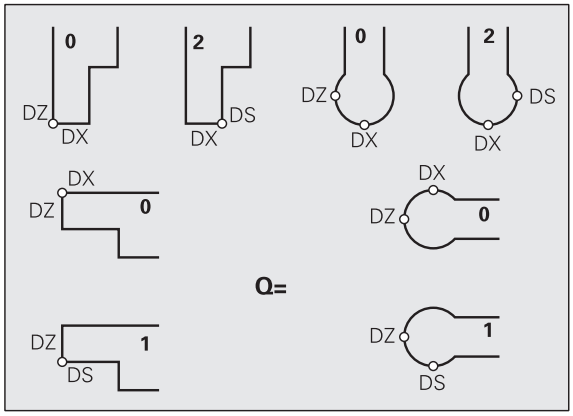
G148 define las correcciones de desgaste a calcular. DX, DZ están activadas al inicio del programa y después de una orden T.

Parámetros

Q Selección (por defecto: 0)

- O=0: DX, DZ activo – DS inactivo
- O=1: DS, DZ activo – DX inactivo
- O=2: DX, DS activo – DZ inactivo

Los ciclos de profundización G860, G866, G869 tienen en cuenta automáticamente la corrección de desgaste "correcta".



Ejemplo: G148

```
. . .
N1 T3 G95 F0.25 G96 S160 M3
N2 G0 X62 Z2
N3 G0 Z-29.8
N4 G1 X50.4
N5 G0 X62
N6 G150
N7 G1 Z-20.2
N8 G1 X50.4
N9 G0 X62
N10 G151          [acabado de profundización]
N11 G148 O0          [cambiar la corrección]
N12 G0 X62 Z-30
N13 G1 X50
N14 G0 X62
N15 G150
N16 G148 O2
N17 G1 Z-20
N18 G1 X50
N19 G0 X62
. . .
```

Corrección aditiva G149

Dependiendo de la herramienta, el CNC PILOT gestiona 16 correcciones. G149 seguido de un "número D " activa la corrección, "G149 D900" desactiva la corrección.

Parámetros

D Corrección aditiva (por defecto: D900):

- D900: desactiva la corrección aditiva
- D901..D916: activa la corrección aditiva

Programación:

- Para que la corrección se active, primero hay que "recorrer" la distancia a corregir. Por ello debe programarse G149 un bloque antes de la trayectoria en que se desee que la corrección se active.
- Una corrección aditiva permanece activa hasta:
  - El próximo "G149 D900".
  - El próximo cambio de herramienta
  - Fin del programa

Ejemplo: G149

```
. . .
N1 T3 G96 S200 G95 F0.4 M4
N2 G0 X62 Z2
N3 G89
N4 G42
N5 G0 X27 Z0
N6 G1 X30 Z-1.5
N7 G1 Z-25
N8 G149 D901              [activar corrección]
N9 G1 X40 B-1
N10 G1 Z-50
N11 G149 D902
N12 G1 X50 B-1
N13 G1 Z-75
N14 G149 D900          [desactivar corrección]
N15 G1 X60 B-1
N16 G1 Z-80
N17 G1 X62
N18 G80
. . .
```

Compensación de la punta derecha de la herramienta G150
Compensación de la punta izquierda de la herramienta G151

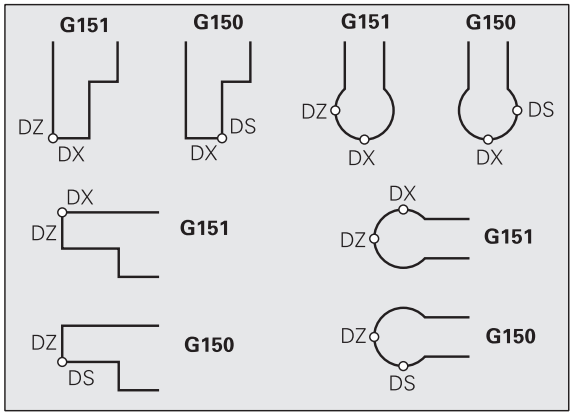
G150/G151 definen el punto de referencia de la herramienta en las herramientas punzantes y fungiformes.

- G150: Punto de referencia de punta derecha de la herramienta
- G151: Punto de referencia de punta izquierda de la heramienta

G150/G151 actúan a partir del bloque en el cual se programan y permanecen activadas hasta

- el siguiente cambio de herramienta
- el final del programa.

- Los valores reales visualizados se refieren siempre a la punta de la herramienta definida en los datos de la misma.
- Si se utiliza SRK, después de G150/G151 debe adaptarse también G41/G42.



Ejemplo: G150, G151

```
. . .
N1 T3 G95 F0.25 G96 S160 M3
N2 G0 X62 Z2
N3 G0 Z-29,8
N4 G1 X50.4
N5 G0 X62
N6 G150
N7 G1 Z-20.2
N8 G1 X50.4
N9 G0 X62
N10 G151          [acabado de profundización]
N11 G148 O0
N12 G0 X62 Z-30
N13 G1 X50
N14 G0 X62
N15 G150
N16 G148 O2
N17 G1 Z-20
N18 G1 X50
N19 G0 X62
. . .
```

Concatenación de medidas de herramientas G710

Con una instrucción T el CNC PILOT sustituye las medidas actuales de la herramienta por las de la nueva herramienta. Cuando se activa la "concatenación" con "G710 Q1", se **suman** las medidas de la nueva herramienta a las medidas anteriores.

Parámetros

Q Encadenar medidas de la herramienta ??Que quiere decir Txema??

- Q=0: OFF
- Q=1: ON

Ejemplo de aplicación

Para el mecanizado completo se recibe la pieza mecanizada en la parte delantera de un "dispositivo de amarre rotativo". El mecanizado de la parte posterior se realiza con las herramientas fijas. Para ello se suman las medidas del dispositivo de amarre y de la herramienta fija.

Ejemplo de "concatenación de medidas de herramienta"

`. . .`	
`REVÓLVER 1`	
`. . .`	
`T14 ID"ADBGREIF"`	Dispositivo de toma rotativo
`. . .`	
`REVÓLVER 2`	Herramientas fijas en el portaútilies 2
`T2001 ID"116-80-080.1"`	Herramienta de desbaste para mecanizado posterior
`. . .`	
`MECANIZADO`	
`. . .`	
`N100 T14`	Cambiar dispositivo de amarre
`N101 L"EXGRIGF" V1`	Aceptación de la pieza del husillo principal en la dirección de toma (programa de expertos)
`N102 G710 Q1`	"Encadenar" medidas de la herramienta
`N103 T2001`	Sumar medidas del dispositivo de amarre y de
`. . .`	la herramienta fija

4.20 Ciclos de torneado referidos al contorno

Trabajar con ciclos referidos al contorno

Cálculo de referencias a bloques:

Activar la representación del contorno:

- Pulsar la softkey, o seleccionar el punto de menú "Gráfico"
- Colocar el cursor en la casilla de introducción de datos "NS" o "NE"

Conmutar a la ventana gráfica:

- Pulsar la softkey CONTINUAR

Seleccionar el elemento de contorno:

- Seleccionar el elemento de contorno con la tecla "flecha izquierda/derecha"
- La tecla "flecha arriba/abajo" conmuta entre varios contornos (también contornos en la superficie frontal, etc.)
- Aceptar el número de frase del elemento del contorno con ENTER

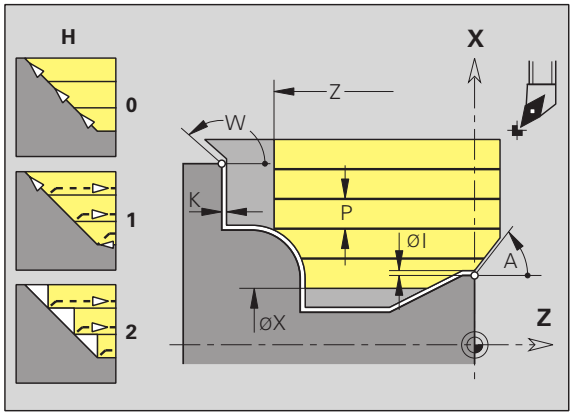
Cuando se acciona el "cursor arriba/abajo" el CNC PILOT también tiene en cuenta contornos que no se visualizan en pantalla.

Límite de corte

La posición de la herramienta antes de la llamada al ciclo es decisiva para que se pueda ejecutar una limitación del corte. El CNC PILOT desbasta el material por el lado de la limitación del corte, sobre el cual se encuentra la herramienta antes de la llamada al ciclo.

Desbaste longitudinal G810

G810 desbasta la zona de contorno descrita por "NS, NE" desde "NS hacia NE". En su caso, la superficie a desbastar se subdivide en varias áreas (ejemplo: en los fondos del contorno).



Parámetros

NS	Número de bloque inicial (comienzo del segmento de contorno)
NE	Número de bloque final (final del segmento de contorno) ■ NE sin programar: el elemento de contorno NC se mecaniza en la dirección de definición del contorno. ■ NS=NE programado: el elemento de contorno NS se mecaniza en dirección opuesta a la de definición del contorno.
P	Alimentación máxima
I	Sobremedida en dirección X (cota de diámetro) - (por defecto: 0)
K	Sobremedida en dirección Z (por defecto: 0)

Parámetros

E Comportamiento en penetración

- E=0: no mecanizar los contornos descendentes
- E>0: Avance de penetración
- Ningún dato: reducción del avance en función del ángulo de penetración – máximo 50%

X Limitación del corte en dirección X (cota de diámetro) - (por defecto: no se limita el corte)

Z Limitación del corte en dirección Z (por defecto: no se limita el corte)

H Tipo de alejamiento (por defecto: 0)

- H=0: mecaniza tras cada corte a lo largo del contorno
- H=1: se eleva a 45º; alisamiento del contorno después del último corte
- H=2: se eleva con un ángulo de 45°; sin alisamiento del contorno

A Ángulo de aproximación (referencia: eje Z) - (por defecto: 0°/ 180°; paralelo al eje Z)

W Ángulo de alejamiento (referencia: eje Z) - (por defecto: 90°/ 270°; perpendicular al eje Z)

Q Tipo de retirada al finalizar el ciclo (por defecto: 0)

- Q=0: volver al punto de partida (primero en dirección X, luego en Z)
- Q=1: se posiciona antes del contorno acabado
- Q=2: se retira a la distancia de seguridad y se detiene

V Identificación Comienzo/Final (por defecto: 0)

Se mecaniza un bisel/redondeo:

- V=0: al principio y al final
- V=1: al principio
- V=2: al final
- V=3: sin mecanizado
- V=4: se mecaniza el bisel/redondeo - no el elemento básico (condición previa: segmento de contorno con un elemento)

D Omitir elementos. Las siguientes profundizaciones, entalladuras y torneados libres no se mecanizan (por defecto: 0):

	G22	G23 H0	G23 H1	G25 H4	G25 H5/6	G25 H7..9
D=0	•	•	•	•	•	•
D=1	•	•	•	–	–	–
D=2	•	•	–	•	•	•
D=3	•	•	–	–	–	–
D=4	•	•	–	•	•	–

"•": no mecanizar los elementos

Parámetros

B Avance del carro en el mecanizado con 4 ejes

- B=0: ambos carros trabajan con el mismo diámetro - con avance duplicado
- B<>0: distancia al carro "que guía" (el avance). Los carros trabajan con el mismo avance sobre diámetros diferentes.
- B<0: guía el carro con el número más grande
- B>0: guía el carro con el número más pequeño

El CNC PILOT reconoce en base a la definición de la herramienta si se trata de un mecanizado interior o exterior.

Programar como mínimo NS o bien NS, NE y P.

- Se ejecuta la **corrección de radio de filo de cuchilla**.
- Una **sobremedida G57** "amplía" el contorno (también los contornos interiores).
- Una **sobremedida G58**
  - >0: "amplía" el contorno
  - <0: no se compensa
- Las **sobremedidas G57/G58** se borran al finalizar el ciclo.

Desarrollo del ciclo

1 Se calculan las zonas de desbaste y la subdivisión de corte.

2 Se alimenta la herramienta desde el punto de partida para el primer corte teniendo presente la distancia de seguridad (primero en dirección Z, luego en X).

3 Se desplaza con el avance activo hasta el punto final Z.

4 En función de "H":

- H=0: mecaniza a lo largo del contorno
- H=1 ó 2: se eleva con un ángulo de 45°

5 Regresa con avance rápido y se alimenta la herramienta para el corte siguiente.

6 Se repite 3...5, hasta que se alcanza el "punto final X".

7 En su caso, se repite 2..0.6, hasta que se han mecanizado todas las zonas de desbaste.

8 Cuando H=1: se alisa el contorno

9 Se retira tal como se ha programado en "Q".

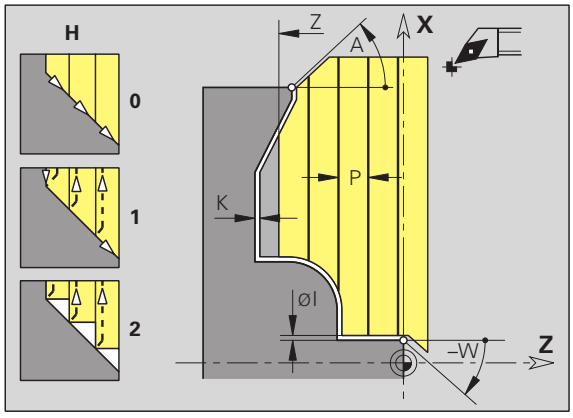
Aplicación como ciclo para 4 ejes

- **Mismo diámetro:** ambos carros empiezan simultáneamente.
- **Diámetros diferentes:**
  - El "carro guiado" empieza cuando el carro que guía alcanza el "avance B". Esta sincronización se repite en cada corte.
  - Cada carro se aproxima según la profundidad de corte determinada.
  - Cuando los carros son impares el "carro que guía" realiza el último corte.
  - Con una "velocidad de corte constante" ésta depende del carro que guía.
  - La herramienta que guía espera a la siguiente herramienta para realizar el movimiento de retroceso.

En los ciclos de 4 ejes debe prestarse atención a que las herramientas sean idénticas (tipo de herramienta, radio del filo, ángulo del filo, etc.).

Desbaste transversal G820

G820 desbasta la zona de contorno descrita por "NS, NE" desde "NS hacia NE". En su caso, la superficie a desbastar se subdivide en varias áreas (ejemplo: en los fondos del contorno).



Parámetros

NS Número de bloque inicial (comienzo del segmento de contorno)

NE Número de bloque final (final del segmento de contorno)

- NE sin programar: el elemento de contorno NC se mecaniza en la dirección de definición del contorno.
- NS=NE programado: el elemento de contorno NS se mecaniza en dirección opuesta a la de definición del contorno.

P Alimentación máxima

I Sobremedida en dirección X (cota de diámetro) - (por defecto: 0)

K Sobremedida en dirección Z (por defecto: 0)

E Comportamiento en penetración

- E=0: no mecanizar los contornos descendentes
- E>0: Avance de penetración
- Ningún dato: reducción del avance en función del ángulo de penetración – máx. 50%

X Limitación del corte en dirección X (cota de diámetro) - (por defecto: no se limita el corte)

Z Limitación del corte en dirección Z (por defecto: no se limita el corte)

Parámetros

H Tipo de alejamiento (por defecto: 0)

- H=0: mecaniza tras cada corte a lo largo del contorno
- H=1: se eleva a 45º; alisamiento del contorno después del último corte
- H=2: se eleva con un ángulo de 45° – sin alisamiento del contorno

A Ángulo de aproximación (referencia: eje Z) - (por defecto: 90°/ 270°; perpendicular al eje Z)

W Ángulo de alejamiento (referencia: eje Z) - (por defecto: 0°/ 180°; paralelo al eje Z)

Q Tipo de retirada al finalizar el ciclo (por defecto: 0)

- Q=0: volver al punto de partida (primero en dirección Z, luego en X)
- Q=1: se posiciona antes del contorno acabado
- Q=2: se retira a la distancia de seguridad y se detiene

V Identificación Comienzo/Final (por defecto: 0)

Se mecaniza un bisel/redondeo:

- V=0: al principio y al final
- V=1: al principio
- V=2: al final
- V=3: sin mecanizado
- V=4: se mecaniza el bisel/redondeo - no el elemento básico (condición previa: segmento de contorno con un elemento)

D Omitir elementos. Las siguientes profundizaciones, entalladuras y torneados libres no se mecanizan (por defecto: 0):

	G22	G23 H0	G23 H1	G25 H4	G25 H5/6	G25 H7..9
D=0	•	•	•	•	•	•
D=1	•	•	•	–	–	–
D=2	•	•	–	•	•	•
D=3	•	•	–	–	–	–
D=4	•	•	–	•	•	–

"•": no mecanizar los elementos

B Avance del carro en el mecanizado con 4 ejes

- B=0: ambos carros trabajan con el mismo diámetro - con avance duplicado
- B<>0: distancia al carro "que guía" (el avance). Los carros trabajan con el mismo avance sobre diámetros diferentes.
- B<0: guía el carro con el número más grande
- B>0: guía el carro con el número más pequeño

El CNC PILOT reconoce en base a la definición de la herramienta si se trata de un mecanizado interior o exterior.

Programar como mínimo NS o bien NS, NE y P.

- Se ejecuta la **corrección de radio de filo de cuchilla**.
- Una **sobremedida G57** "aumenta" el contorno (también los contornos interiores)
- Una **sobremedida G58**
  - >0: "amplía" el contorno
  - <0: no se compensa
- Las **sobremedidas G57/G58** se borran al finalizar el ciclo.

Desarrollo del ciclo

1. Se calculan las zonas de desbaste y la subdivisión de corte.
2. Se aproxima desde el punto de arranque para realizar el primer corte teniendo en cuenta la distancia de seguridad (primero en dirección X después en Z).
3. Se desplaza con avance al punto final X.
4. En función de "H":
   - H=0: mecaniza a lo largo del contorno
   - H=1 ó 2: se eleva con un ángulo de 45°
5. Regresa con avance rápido y se alimenta la herramienta para el corte siguiente.
6. Se repite 3...5, hasta que se alcanza el "punto final Z".
7. En su caso, se repite 2..0,6 hasta que se han mecanizado todas las zonas de desbaste.
8. Cuando H=1: se alisa el contorno
9. Se retira tal como se ha programado en "Q".

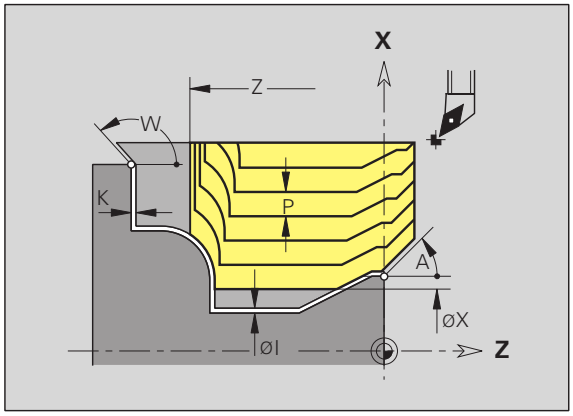
Aplicación como ciclo para 4 ejes

- **Mismo diámetro:** ambos carros empiezan simultáneamente.
- **Diámetros diferentes:**
  - El "carro guiado" empieza cuando el carro que guía alcanza el "avance B". Esta sincronización se repite en cada corte.
  - Cada carro se aproxima según la profundidad de corte determinada.
  - Cuando los carros son impares el "carro que guía" realiza el último corte.
  - Con una "velocidad de corte constante" ésta depende del carro que guía.
  - La herramienta que guía espera a la siguiente herramienta para realizar el movimiento de retroceso.

En los ciclos de 4 ejes debe prestarse atención a que las herramientas sean idénticas (tipo de herramienta, radio del filo, ángulo del filo, etc.).

Desbaste paralelo al contorno G830

G830 desbasta la zona de contorno descrita por "NS, NE" en paralelo al contorno desde "NS hacia NE". En su caso, la superficie a desbastar se subdivide en varias áreas (ejemplo: en los fondos del contorno).



Parámetros

NS Número de bloque inicial (comienzo del segmento de contorno)

NE Número de bloque final (final del segmento de contorno)

- NE sin programar: el elemento de contorno NC se mecaniza en la dirección de definición del contorno.
- NS=NE programado: el elemento de contorno NS se mecaniza en dirección opuesta a la de definición del contorno.

P Alimentación máxima

I Sobremedida en dirección X (cota de diámetro) - (por defecto: 0)

K Sobremedida en dirección Z (por defecto: 0)

X Limitación del corte en dirección X (cota de diámetro) - (por defecto: no se limita el corte)

Z Limitación del corte en dirección Z (por defecto: no se limita el corte)

A Ángulo de aproximación (referencia: eje Z) - (por defecto: 0°/ 180°; paralelo al eje Z)

W Ángulo de alejamiento (referencia: eje Z) - (por defecto: 90°/ 270°; perpendicular al eje Z)

Q Tipo de retirada al finalizar el ciclo (por defecto: 0)

- Q=0: volver al punto de partida (primero en dirección X, luego en Z)
- Q=1: se posiciona antes del contorno acabado
- Q=2: se retira a la distancia de seguridad y se detiene

V Identificación Comienzo/Final (por defecto: 0)

Se mecaniza un bisel/redondeo:

- V=0: al principio y al final
- V=1: al principio
- V=2: al final
- V=3: sin mecanizado
- V=4: se mecaniza el bisel/redondeo - no el elemento básico (condición previa: segmento de contorno con un elemento)

Parámetros

D Omitir elementos. Las siguientes profundizaciones, entalladuras y torneados libres no se mecanizan (por defecto: 0):

	G22	G23 H0	G23 H1	G25 H4	G25 H5/6	G25 H7..9
D=0	•	•	•	•	•	•
D=1	•	•	•	–	–	–
D=2	•	•	–	•	•	•
D=3	•	•	–	–	–	–
D=4	•	•	–	•	•	–

"•": no mecanizar los elementos

El CNC PILOT reconoce en base a la definición de la herramienta si se trata de un mecanizado interior o exterior.

Programar como mínimo NS o bien NS, NE y P.

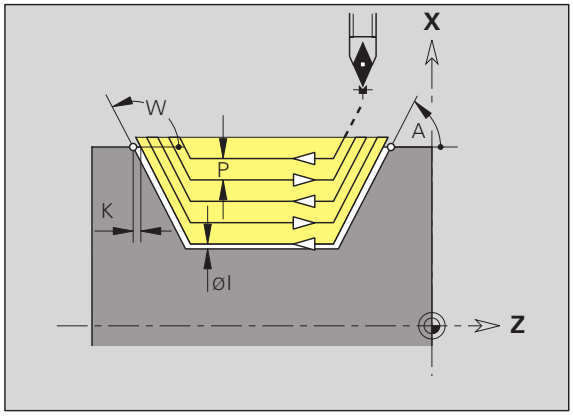
- Se ejecuta la **corrección de radio de filo de cuchilla**.
- Una **sobremedida G57** "amplía" el contorno (también los contornos interiores).
- Una **sobremedida G58**
  - >0: "amplía" el contorno
  - <0: no se compensa
- Las **sobremedidas G57/G58** se borran al finalizar el ciclo.

Desarrollo del ciclo

1. Se calculan las zonas de desbaste y la subdivisión de corte.
2. Se alimenta la herramienta desde el punto de partida para realizar el primer corte teniendo presente la distancia de seguridad.
3. Se realiza el corte de desbaste.
4. Regresa con avance rápido y se alimenta la herramienta para el corte siguiente.
5. Se repite 3...4 hasta que se ha mecanizado la zona de desbaste.
6. En su caso, se repite 2...5, hasta que se han mecanizado todas las zonas de desbaste.
7. Se retira tal como se ha programado en "Q".

Paralelo al contorno con herramienta neutral G835

G835 desbasta en paralelo al contorno y en sentido bidireccional la zona de contorno descrita por "NS, NE". En su caso, la superficie a desbastar se subdivide en varias áreas (ejemplo: en los fondos del contorno).



Parámetros

NS Número de bloque inicial (comienzo del segmento de contorno)

NE Número de bloque final (final del segmento de contorno)

- NE sin programar: el elemento de contorno NC se mecaniza en la dirección de definición del contorno.
- NS=NE programado: el elemento de contorno NS se mecaniza en dirección opuesta a la de definición del contorno.

P Alimentación máxima

I Sobremedida en dirección X (cota de diámetro) - (por defecto: 0)

K Sobremedida en dirección Z (por defecto: 0)

X Limitación del corte en dirección X (cota de diámetro) - (por defecto: no se limita el corte)

Z Limitación del corte en dirección Z (por defecto: no se limita el corte)

A Ángulo de aproximación (referencia: eje Z) - (por defecto: 0°/ 180°; paralelo al eje Z)

W Ángulo de alejamiento (referencia: eje Z) - (por defecto: 90°/ 270°; perpendicular al eje Z)

Q Tipo de retirada al finalizar el ciclo (por defecto: 0)

- Q=0: volver al punto de partida (primero en dirección X, luego en Z)
- Q=1: se posiciona antes del contorno acabado
- Q=2: se retira a la distancia de seguridad y se detiene

V Identificación Comienzo/Final (por defecto: 0)

Se mecaniza un bisel/redondeo:

- V=0: al principio y al final
- V=1: al principio
- V=2: al final
- V=3: sin mecanizado
- V=4: se mecaniza el bisel/redondeo - no el elemento básico (condición previa: segmento de contorno con un elemento)

Parámetros

D Omitir elementos. Las siguientes profundizaciones, entalladuras y torneados libres no se mecanizan (por defecto: 0):

	G22	G23 H0	G23 H1	G25 H4	G25 H5/6	G25 H7..9
D=0	•	•	•	•	•	•
D=1	•	•	•	–	–	–
D=2	•	•	–	•	•	•
D=3	•	•	–	–	–	–
D=4	•	•	–	•	•	–

"•": no mecanizar los elementos

El CNC PILOT reconoce en base a la definición de la herramienta si se trata de un mecanizado interior o exterior.

Programar como mínimo NS o bien NS, NE y P.

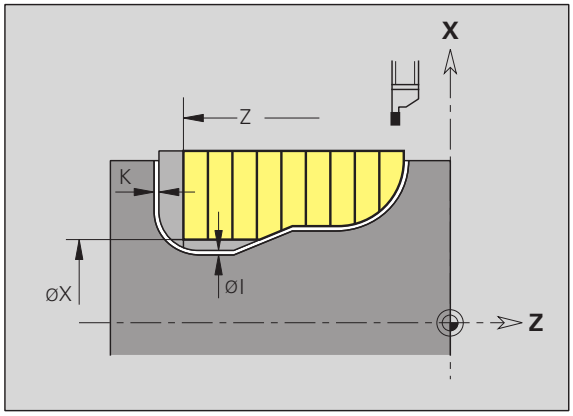
- Se ejecuta la **corrección de radio de filo de cuchilla**.
- Una **sobremedida G57** "amplía" el contorno (también los contornos interiores).
- Una **sobremedida G58**
  - >0: "amplía" el contorno
  - <0: no se compensa
- Las **sobremedidas G57/G58** se borran al finalizar el ciclo.

Desarrollo del ciclo

1. Se calculan las zonas de desbaste y la subdivisión de corte.
2. Se alimenta la herramienta desde el punto de partida para realizar el primer corte teniendo presente la distancia de seguridad.
3. Se realiza el corte de desbaste.
4. Se alimenta para el siguiente corte y se ejecuta el corte de desbaste en sentido opuesto.
5. Se repite 3...4 hasta que se ha mecanizado la zona de desbaste.
6. En su caso, se repite 2...5 hasta que se han mecanizado todas las zonas de desbaste.
7. Se retira tal como se ha programado en "Q".

Profundización G860

G860 realiza un desbaste axial/radial de la zona de contorno descrita por "NS, NE" desde "NS hacia NE". El contorno a mecanizar puede contener varios fondos. En su caso, la superficie a desbastar se subdivide en varias áreas (ejemplo: en los fondos del contorno).



Parámetros

NS Número de bloque inicial

- Comienzo del segmento de contorno, o
- Referencia a una profundización G22-/G23-Geo

NE Número de bloque final (final del segmento de contorno):

- NE sin programar: el elemento de contorno NC se mecaniza en la dirección de definición del contorno.
- NS=NE programado: el elemento de contorno NS se mecaniza en dirección opuesta a la de definición del contorno.
- Omitir NE, cuando el contorno se haya definido con G22/ G23-Geo

I Sobremedida en dirección X (cota de diámetro) - (por defecto: 0)

K Sobremedida en dirección Z (por defecto: 0)

Q Desarrollo (por defecto: 0)

- Q=0: Desbaste y acabado
- Q=1: sólo desbaste
- Q=2: sólo acabado

X Limitación del corte en dirección X (cota de diámetro) - (por defecto: no se limita el corte)

Z Limitación del corte en dirección Z (por defecto: no se limita el corte)

V Identificación Comienzo/Final (por defecto: 0)

Se mecaniza un bisel/redondeo:

- V=0: al principio y al final
- V=1: al principio
- V=2: al final
- V=3: sin mecanizado

E Avance de acabado (por defecto: avance activo)

H Tipo de retirada al finalizar el ciclo (por defecto: 0)

- H=0: volver al punto inicial
  - Profundización axial: primero dirección Z, luego X
  - Profundización radial: primero dirección X, luego Z
- H=1: posiciona antes del contorno acabado
- H=2: se retira a la distancia de seguridad y se detiene

El CNC PILOT reconoce en base a la definición de la herramienta si se trata de un mecanizado interior o exterior o si se trata de una profundización radial o axial.

Programar como mínimo NS o bien NS, NE.

Cálculo de la subdivisión del corte:

Desviación máxima = SBF * anchura del filo (cuchilla)

(SBF: véase parámetro de mecanizado 6)

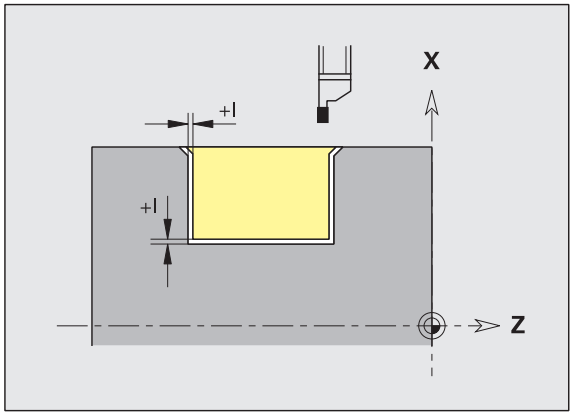
- Se ejecuta la **corrección de radio de filo de cuchilla**.
- Una **sobremedida G57** "amplía" el contorno (también los contornos interiores).
- Una **sobremedida G58**
  - >0: "amplía" el contorno
  - <0: no se compensa
- Las **sobremedidas G57/G58** se borran al finalizar el ciclo.

Desarrollo del ciclo (cuando Q=0 ó 1)

1. Se calculan las zonas de desbaste y la subdivisión de corte.
2. Se alimenta partiendo del punto de partida para realizar el primer corte teniendo presente la distancia de seguridad.
   - Profundización radial: primero dirección Z, luego X
   - Profundización axial: primero dirección X, luego Z
3. Profundiza (corte de desbaste).
4. Regresa con avance rápido y se alimenta la herramienta para el corte siguiente.
5. Se repite 3...4 hasta que se ha mecanizado la zona de desbaste.
6. En su caso, se repite 2...5 hasta que se han mecanizado todas las áreas de desbaste.
7. Cuando Q=0: se realiza el acabado del contorno

Ciclo de profundización G866

G866 mecaniza una profundización definida con G22-Geo. El CNC PILOT reconoce en base a la definición de la herramienta si se trata de un mecanizado interior o exterior o si se trata de una profundización radial o axial.



Parámetros

NS Número de bloque (ref. a G22-Geo)

I Sobremedida en la profundización previa (por defecto: 0)

- I=0: la profundización se logra en una operación de trabajo
- I>0: en la primera operación de trabajo se realiza la profundización previa, en la segunda, el acabado

E Tiempo de espera (por defecto: tiempo de una revolución del cabezal)

- con I=0: en cada profundización
- con I>0: sólo en el acabado

Cálculo de la subdivisión del corte:

Desviación máxima = SBF * anchura del filo (cuchilla)

(SBF: véase parámetro de mecanizado 6)

- Se ejecuta la **corrección de radio de filo de cuchilla**.
- No se compensa la **sobremedida**.

Desarrollo del ciclo

1 Se calcula la subdivisión del corte.

2 La herramienta se alimenta desde el punto de partida para realizar el primer corte.

- Profundización radial: primero dirección Z, luego X
- Profundización axial: primero dirección X, luego Z

3 Profundiza (como se indica en "I").

4 Regresa con avance rápido y se alimenta la herramienta para el corte siguiente.

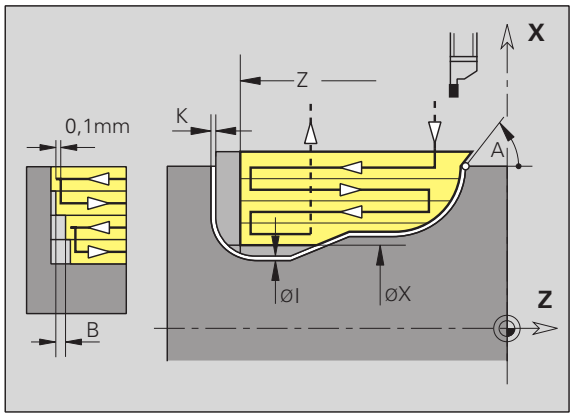
5 Cuando I=0: se espera el tiempo "E"

6 Se repite 3...4 hasta que se ha mecanizado la profundización.

7 Cuando I>0: se realiza el acabado del contorno

Ciclo de ranurado en superficie lateral G869

G869 realiza un desbaste axial/radial de la zona de contorno descrita por "NS, NE" desde "NS hacia NE". Alternando la profundización y el desbaste se realiza el mecanizado con un mínimo de movimientos de elevación y alimentación. El contorno a mecanizar puede contener varios fondos. Si es preciso, se subdivide en varias áreas la superficie a mecanizar.



Parámetros

NS Número de bloque inicial

- Comienzo del segmento de contorno, o
- Referencia a una profundización G22-/G23-Geo

NE Número de bloque final (final del segmento de contorno):

- NE sin programar: el elemento de contorno NC se mecaniza en la dirección de definición del contorno.
- NS=NE programado: el elemento de contorno NS se mecaniza en dirección opuesta a la de definición del contorno.
- Omitir NE, cuando el contorno se haya definido con G22/ G23-Geo

P Alimentación máxima

R Corrección de profundidad de torneado para el acabado (por defecto: 0)

I Sobremedida en dirección X (cota de diámetro) - (por defecto: 0)

K Sobremedida en dirección Z (por defecto: 0)

X Limitación del corte (cota de diámetro) - (por defecto: no se limita el corte)

Z Limitación del corte (por defecto: no se limita el corte)

A Ángulo de aproximación (por defecto: opuesto a la dirección de profundización)

W Ángulo de alejamiento (por defecto: opuesto a la dirección de profundización)

Q Desarrollo (por defecto: 0)

- Q=0: Desbaste y acabado
- Q=1: sólo desbaste
- Q=2: sólo acabado

U Torneado unidireccional (por defecto: 0)

- U=0: el desbaste tiene lugar de forma bidireccional.
- U=1: el desbaste tiene lugar de forma unidireccional en la dirección de mecanizado (de "NS hacia NE")

H Tipo de retirada al finalizar el ciclo (por defecto: 0)

- H=0: volver al punto inicial (profundización axial: primero en dirección Z, luego en X; profundización radial: primero en dirección X, luego en Z)
- H=1: posiciona antes del contorno acabado
- H=2: se retira a la distancia de seguridad y se detiene

Parámetros

V Identificación Comienzo/Final (por defecto: 0)

Se mecaniza un bisel/redondeo:

- V=0: al principio y al final
- V=1: al principio
- V=2: al final
- V=3: sin mecanizado

O Avance de profundización (por defecto: avance activo)

E Avance de acabado (por defecto: avance activo)

B Anchura de decalaje (por defecto: 0)

El CNC PILOT reconoce en base a la definición de la herramienta si se trata de una profundización radial o axial.

Programar como mínimo NS o bien NS, NE y P.

Corrección de profundidad de torneado R: en función del material, de la velocidad de avance, etc. la cuchilla "bascula" en el torneado. El error de alimentación que se produce se corrige con la "corrección de profundidad de torneado R". Por regla general, este valor se calcula de forma empírica.

Anchura de decalaje B: A partir de la segunda alimentación, en la transición del torneado al mecanizado de profundización se reduce el recorrido a mecanizar en un valor igual a la "anchura de decalaje B". En cada transición adicional en este flanco, se efectúa una reducción en "B", además del decalaje realizado hasta ahora. La suma del "decalaje" se limita al 80% de la anchura efectiva del filo de la cuchilla (anchura efectiva del filo = anchura del filo - 2*radio de filo de la cuchilla). Si es preciso el CNC PILOT reduce la anchura de desfase programada. El material restante se mecaniza al final de la profundización previa con una carrera de profundización.

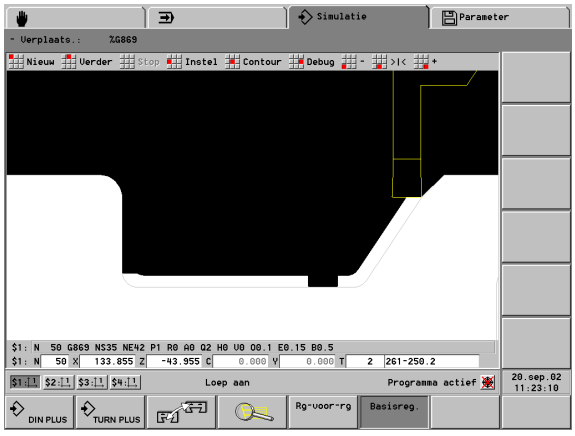
- G869 emplea **herramientas** del tipo 26*.
- Se ejecuta la **corrección de radio de filo de cuchilla**.
- Una **sobremedida G57** "amplía" el contorno (también los contornos interiores).
- Una **sobremedida G58**
  - >0: "amplía" el contorno
  - <0: no se compensa
- Las **sobremedidas G57/G58** se borran al finalizar el ciclo.

Desarrollo del ciclo (cuando Q=0 ó 1)

1. Se calculan las zonas de desbaste y la subdivisión de corte.
2. Se alimenta partiendo del punto de partida para realizar el primer corte teniendo presente la distancia de seguridad.
   - Profundización radial: primero dirección Z, luego X
   - Profundización axial: primero dirección X, luego Z
3. Profundiza (mecanizado de profundización).
4. Arranque de viruta perpendicular a la dirección de profundización (torneado).
5. Se repite 3...4 hasta que se ha mecanizado la zona de desbaste.
6. En su caso, se repite 2...5 hasta que se han mecanizado todas las zonas de desbaste.
7. Cuando Q=0: se realiza el acabado del contorno

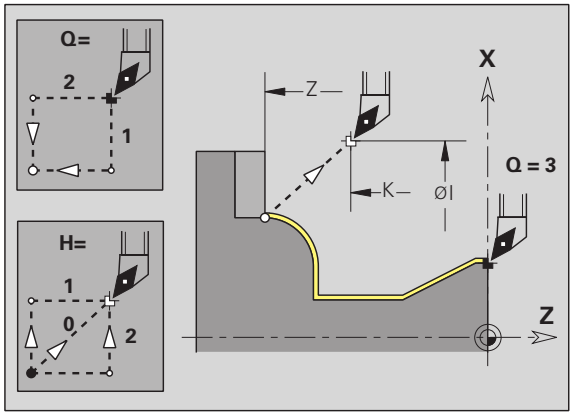
Indicaciones para el mecanizado:

- **Transición de torneado a profundización:** antes de cambiar de torneado a profundización el CNC PILOT retira la herramienta 0,1 mm. De este modo se logra que la cuchilla "basculada" se enderece para realizar la profundización. Esto se produce independientemente de la "anchura de decalaje B".
- **Redondeos y biseles interiores**: en función de la anchura de la herramienta de profundización y de los radios de redondeo, antes mecanizar el redondeo se ejecutan carreras de profundización que evitan una "transición fluida" del mecanizado de profundización al torneado. De este modo se impiden los daños a la herramienta.
- **Cantos**: los cantos aislados se mecanizan (arranque de viruta) por profundización. De este modo se evitan los "anillos colgantes".



Acabado del contorno G890

G890 realiza el acabado de la zona de contorno descrita por "NS, NE" incluidos los biseles/redondeos en un solo corte de acabado. El mecanizado se realiza de "NS hacia NE".



Parámetros

NS Número de bloque inicial (comienzo del segmento de contorno)

NE Número de bloque final (final del segmento de contorno)

- NE sin programar: el elemento de contorno NC se mecaniza en la dirección de definición del contorno.
- NS=NE programado: el elemento de contorno NS se mecaniza en dirección opuesta a la de definición del contorno.

E Comportamiento en penetración

- E=0: no mecanizar los contornos descendentes
- E>0: avance de profundización
- Ningún dato: mecanizar los contornos descendentes con avance programado

V Identificación Comienzo/Final (por defecto: 0)

Se mecaniza un bisel/redondeo:

- V=0: al principio y al final
- V=1: al principio
- V=2: al final
- V=3: sin mecanizado
- V=4: se mecaniza el bisel/redondeo, no el elemento básico (condición previa: sección de contorno con un elemento)

Q Tipo de desplazamiento (por defecto: 0)

- Q=0: selección automática – el CNC PILOT verifica:
  - desplazamiento en diagonal
  - primero dirección X, luego Z
  - equidistante en torno al obstáculo
  - Omitir el primer elemento del contorno cuando la posición de partida no esté accesible
- Q=1: primero dirección X, luego Z
- Q=2: primero dirección Z, luego X
- Q=3: sin aproximación - la herramienta se encuentra cerca del punto inicial
- Q=4: acabado de material restante

Códigos de omisión para profundizaciones y entalladuras

Llamada G	Función	Código D
G22	Profundización para anillo obturador	512
G22	Profundización para anillo de seguridad	1.024
G23 H0	Profundización de uso general	256
G23 H1	Torneado libre	2.048
G23 H4	Entalladura forma U	32.768
G23 H5	Entalladura forma E	65.536
G23 H6	Entalladura forma F	131.072
G23 H7	Entalladura forma G	262.744
G23 H8	Entalladura forma H	524.288
G23 H9	Entalladura forma K	1.048.576
Sumar los códigos para ocultar varios elementos.		

Parámetros

H Tipo de retirada (por defecto: 3)

La herramienta se eleva con un ángulo de 45° en sentido opuesto al de mecanizado y se desplaza, de la forma siguiente manera, a la posición "I, K":

- H=0: en diagonal
- H=1: primero dirección X, luego Z
- H=2: primero dirección Z, luego X
- H=3: permanece a la distancia de seguridad
- H=4: sin movimiento de retirada – la herramienta permanece en la coordenada final

X Limitación del corte (cota de diámetro) - (por defecto: no se limita el corte)

Z Limitación del corte (por defecto: no se limita el corte)

D Omitir elementos (por defecto: 1). Utilizar los códigos de omisión indicados a la derecha de la tabla, para omitir elementos separados, o los siguientes códigos para no mecanizar profundizaciones, tallados y torneados libres.

	G22	G23 H0	G23 H1	G25 H4	G25 H5/6	G25 H7/8	G25 H9
D=0	•	•	•	•	•	•	•
D=1	•	•	–	–	–	–	–
D=2	•	•	–	•	•	•	•
D=3	•	•	•	–	–	–	–
D=4	•	•	–	–	•	–	–
D=5	•	•	–	–	–	–	•
D=6	•	•	–	•	–	•	•
D=7	–	–	–	–	–	–	–

"•": no mecanizar los elementos

I Punto final al cual se desplaza la herramienta al final del ciclo (cota de diámetro)

K Punto final al cual se desplaza la herramienta al final del ciclo

O Reducción del avance para elementos circulares (por defecto: 0)

- O=0: Reducción del avance activa
- O=1: Sin reducción del avance

El CNC PILOT reconoce en base a la definición de la herramienta si se trata de un mecanizado interior o exterior.

Las **entalladuras** se mecanizan, si han sido programadas, y si lo permite la geometría de la herramienta.

Reducción automática del avance en biseles/redondeos:

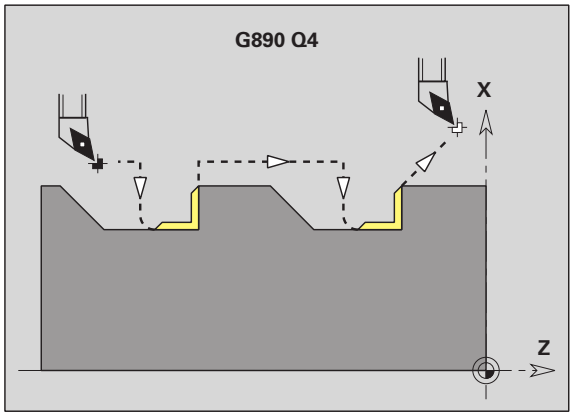
- Están programadas la profundidad de rugosidad o el avance con G95-Geo: no se realiza la reducción automática del avance.
- La profundidad de rugosidad o el avance no están programados con G95: reducción automática del avance; el bisel/redondeo se mecaniza, como mínimo, con 3 vueltas
- En biseles/redondeos, que debido a su tamaño se mecanizan con un mínimo de 3 revoluciones, no se realiza la reducción automática del avance.

Reducción del avance en elementos circulares: la corrección del radio de filo de cuchilla (SRK) realiza, en determinadas condiciones, una reducción del avance en elementos circulares (Véase "Compensación del radio de filo de cuchilla y de fresa" en pág. 196). Esta reducción del avance puede desactivarse con "O".

- Una **sobremedida G57** "amplía" el contorno (también los contornos interiores).
- Una **sobremedida G58**
  - >0: "amplía" el contorno
  - <0: no se compensa
- Las **sobremedidas G57/G58** se borran al finalizar el ciclo.

El **acabado de material restante** se activa con "Q=4" (ejemplo: perfilado interior de agujeros profundos con herramientas de acabado en sentido opuesto al de mecanizado). El CNC PILOT ya conoce los márgenes mecanizados y los ahorra. Cuando "Q=4" no puede influir en el tipo de aproximación - el ciclo de acabado genera el recorrido de aproximación.

Durante el **acabado restante** (G890 - Q4) el CNC PILOT comprueba si la herramienta puede entrar en el contorno sin colisionar. El parámetro de herramientas "anchura dn" es determinante para controlar las colisiones.



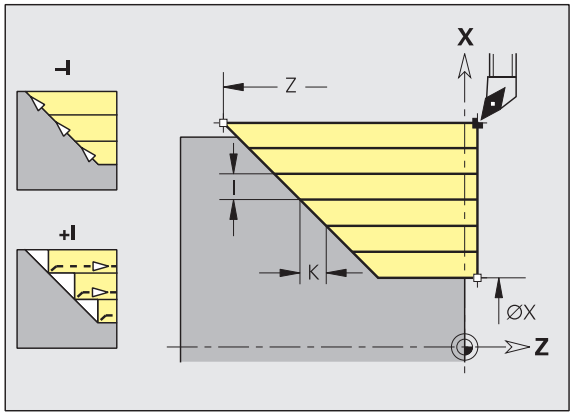
4.21 Ciclos de torneado sencillos

Final de ciclo G80

G80 finaliza el ciclo de mecanizado.

Cilindrado sencillo G81

G81 desbasta la zona de contorno descrita por la posición actual de la herramienta y "X, Z". En una superficie oblicua, el ángulo se define con I y K.



Parámetros

X	Punto de destino del contorno (cota del diámetro)
Z	Punto de destino del contorno
I	Aproximación máxima en dirección X ■ I<0: con repaso del contorno ■ I>0: sin repaso del contorno
K	Decalaje en dirección Z (por defecto: 0)
Q	Función G Alimentación (por defecto: 0) ■ 0: Alimentación con G0 (avance rápido) ■ 1: Alimentación con G1 (avance activo)

El CNC PILOT reconoce un mecanizado exterior/interior en base a la posición del punto final. La subdivisión del corte se calcula de modo que se evite un "corte con roces" y que la alimentación calculada sea <="I".

- **Programación X, Z**: en cotas absolutas, incrementales o con automantenimiento (comportamiento modal)
- La **corrección del radio de filo de cuchilla** no se ejecuta.
- **Distancia de seguridad** después de cada corte: 1mm
- Una **sobremedida G57**
  - se compensa en función del signo (por lo cual no son posibles las sobremedidas en los mecanizados interiores)
  - se mantiene activa después de finalizar el ciclo
- No se compensa una **sobremedida G58**.

Ejemplo: G81

```
. . .
N1 T3 G95 F0.25 G96 S200 M3
N2 G0 X120 Z2
N3 G81 X100 Z-70 I4 K4 Q0
N4 G0 X100 Z2
N5 G81 X80 Z-60 I-4 K2 Q1
N6 G0 X80 Z2
N7 G81 X50 Z-45 I4 Q1
. . .
```

Desarrollo del ciclo

1. Se calcula la subdivisión del corte.
2. Se alimenta la herramienta desde el punto de partida, en paralelo a los ejes, para realizar el primer corte.
3. Se desplaza con el avance activo hasta el punto final Z.
4. Dependiendo del "signo I":
   - I<0: repasa el contorno
   - I>0: se eleva en 45° a 1 mm
5. Regresa con avance rápido y se alimenta la herramienta para el corte siguiente.
6. Se repite 3...5, hasta que se alcanza el "punto final X".
7. Se desplaza a:
   - X: última coordenada de elevación
   - Z: punto de partida del ciclo

Refrentado sencillo G82

G82 desbasta la zona de contorno descrita por la posición actual de la herramienta y "X, Z". En una superficie oblicua, el ángulo se define con I y K.

Parámetros

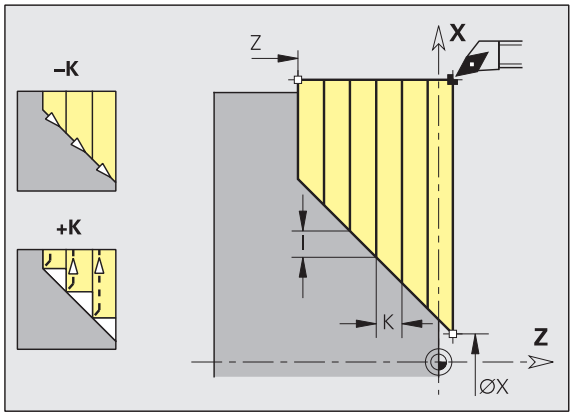
X Punto de destino del contorno (cota del diámetro)

Z Punto de destino del contorno

I Decalaje en dirección X (por defecto: 0)

K Alimentación máxima
- K<0: con repaso del contorno
- K>0: sin repaso del contorno

Q Función G Alimentación (por defecto: 0)
- 0: Alimentación con G0 (avance rápido)
- 1: Alimentación con G1 (avance activo)



Ejemplo: G82

```
. . .
N1 T3 G95 F0.25 G96 S200 M3
N2 G0 X120 Z2
N3 G82 X20 Z-15 I4 K4 Q0
N4 G0 X120 Z-15
N5 G82 X50 Z-26 I2 K-4 Q1
N6 G0 X120 Z-26
N7 G82 X80 Z-45 K4 Q1
. . .
```

El CNC PILOT reconoce un mecanizado exterior/interior en base a la posición del punto final. La subdivisión del corte se calcula de modo que se evite un "corte con roces" y que la alimentación calculada sea <="K".

- **Programación X, Z**: en cotas absolutas, incrementales o con automantenimiento (comportamiento modal)
- La **corrección del radio de filo de cuchilla** no se ejecuta.
- **Distancia de seguridad** después de cada corte: 1mm
- Una **sobremedida G57**
  - se compensa en función del signo (por lo cual no son posibles las sobremedidas en los mecanizados interiores)
  - se mantiene activa después de finalizar el ciclo
- No se compensa una **sobremedida G58**.

Desarrollo del ciclo

1. Se calcula la subdivisión del corte (alimentación).
2. Se alimenta la herramienta desde el punto de partida, en paralelo a los ejes, para realizar el primer corte.
3. Se desplaza con avance al punto final X.
4. Dependiendo del "signo K":
   - K<0: repasa el contorno
   - K>0: se eleva en 45° a 1 mm
5. Regresa con avance rápido y se alimenta la herramienta para el corte siguiente.
6. Se repite 3...5, hasta que se alcanza el "punto final Z".
7. Se desplaza a:
   - X: punto de partida del ciclo
   - Z: última coordenada de elevación (retirada)

Ciclo de repetición de contorno G83

G83 ejecuta varias veces las funciones programadas en los bloques siguientes (recorridos sencillos o ciclos sin descripción del contorno). G80 finaliza el ciclo de mecanizado.

Parámetros

X Punto final del contorno (cota de diámetro) - (por defecto: se acepta la última coordenada X)

Z Punto de destino del contorno (por defecto: se acepta la última coordenada Z)

I Alimentación máxima en dirección X (cota de radio) - (por defecto: 0)

K Alimentación máxima en dirección Z (por defecto: 0)

Si el número de alimentaciones necesarias en X y Z no coincide, primero se trabaja en ambas direcciones con los valores programados. La alimentación se pone a cero cuando se alcanza el valor final para una dirección.

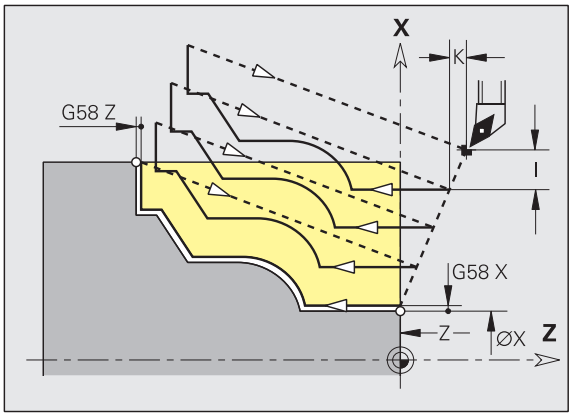
Programación:

- G83 está solo en el bloque
- G83 no debe programarse con variables K.
- No está permitido integrar G83 en una estructura de programa con imbricaciones, ni siquiera mediante la llamada a subprogramas

- La **corrección del radio de filo de cuchilla** no se ejecuta. La SRK se puede programar por separado con G40..G42.
- **Distancia de seguridad** después de cada corte: 1mm
- Una **sobremedida G57**
  - se compensa en función del signo (por lo cual no son posibles las sobremedidas en los mecanizados interiores)
  - se mantiene activa después de finalizar el ciclo
- Una **sobremedida G58**
  - se tiene en cuenta al trabajar con compensación SRK
  - se mantiene activa después de finalizar el ciclo

Desarrollo del ciclo

1. Comienza la ejecución del ciclo a partir de la posición de la herramienta.
2. Se alimenta el valor definido en "I, K".
3. Realiza el mecanizado definido en los bloques sucesivos, adoptándose como "sobremedida" la distancia entre la posición de herramienta y el punto inicial del contorno.
4. Regresa en diagonal.
5. Repite 2...4 hasta que se alcanza el "punto final del contorno".
6. Regresa al punto de partida del ciclo.



Ejemplo: G83

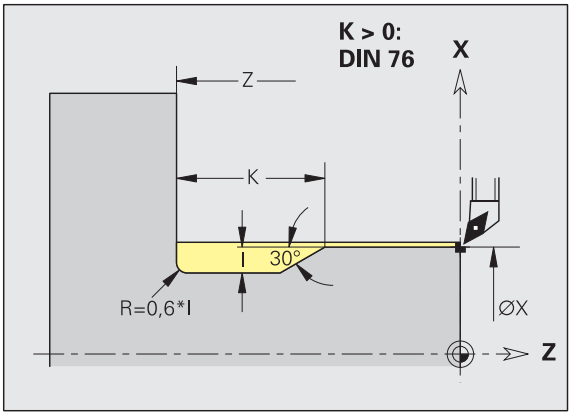
```
. . .
N1 T3 G95 F0.25 G96 S200 M3
N2 G0 X120 Z2
N3 G83 X80 Z0 I4 K0.3
N4 G0 X80 Z0
N5 G1 Z-15 B-1
N6 G1 X102 B2
N7 G1 Z-22
N8 G1 X90 Zi-12 B1
N9 G1 Zi-6
N10 G1 X100 A80 B-1
N11 G1 Z-47
N12G1 X110
N13 G0 Z2
N14 G80
```

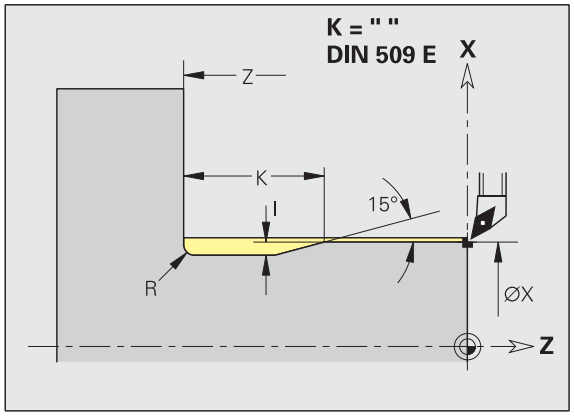
¡Atención: Peligro de colisión!

Después de un corte, la herramienta regresa en diagonal, para realizar la alimentación para el siguiente corte. Para evitar colisiones, si es preciso, deberá programarse un recorrido adicional con avance rápido.

Ciclo de entalladura G85

G85 crea entalladuras según DIN 509 E, DIN 509 F y FIN 76 (entalladura de rosca). El CNC PILOT diferencia el tipo de tallado en base al parámetro "K".





Parámetros

X Punto final (cota de diámetro)

Z Punto final

I Profundidad (cota de radio)

- DIN 509 E, F: Sobremedida para rectificado (por defecto: 0)
- DIN 76: Profundidad de entalladura

K Anchura **y tipo de entalladura**

- K Sin datos: DIN 509 E
- K=0: DIN 509 F
- K>0: Anchura de entalladura DIN 76

E Avance reducido para el mecanizado de la entalladura (por defecto: avance activado)

Véanse también las siguientes tablas

G85 mecaniza el cilindro antepuesto cuando la herramienta se posiciona en el diámetro X "antes" del cilindro.

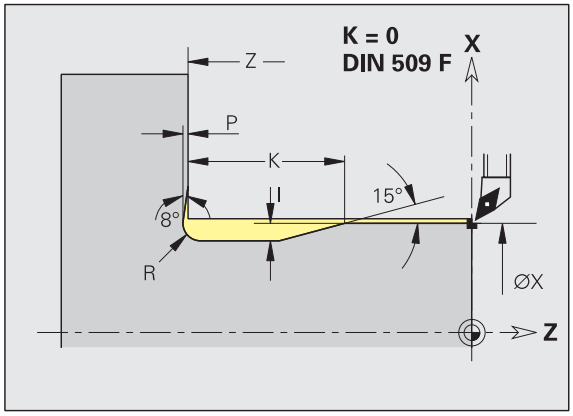
Los redondeos de la entalladura para rosca se realizan con el radio 0,6 * I.

Parámetros en la entalladura DIN 509 E			
Diámetro	**I**	**K**	**R**
<= 18	0,25	2	0,6
> 18 – 80	0,35	2,5	0,6
> 80	0,45	4	1

Parámetros en la entalladura DIN 509 F				
Diámetro	**I**	**K**	**R**	**P**
<= 18	0,25	2	0,6	0,1
> 18 – 80	0,35	2,5	0,6	0,2
> 80	0,45	4	1	0,3

- I = Profundidad de entalladura
- K = Anchura de la entalladura
- R = Radio de entalladura
- P = Profundidad transversal
- **Ángulo de entalladura** en la entalladura DIN 509 E y F: 15°
- **Ángulo transversal** en la entalladura DIN 509 F: 8°

- La **corrección del radio de filo de cuchilla** no se ejecuta.
- Las **sobremedidas** no se compensan.



Ejemplo: G85

```
. . .
N1 T2 G95 F0.23 G96 S248 M3
N2 G0 X62 Z2
N3 G85 X60 Z-30 I0.3
N4 G1 X80
N5 G85 X80 Z-40 K0
N6 G1 X100
N7 G85 X100 Z-60 I1.2 K6 E0.11
N8 G1 X110
. . .
```

Profundización G86

G86 realiza profundizaciones radiales y axiales sencillas con biseles. El CNC PILOT calcula la penetración radial/axial o interior/exterior en base al parámetro "posición de la herramienta".

Parámetros

X Punto de la esquina en el fondo (cota de diámetro)

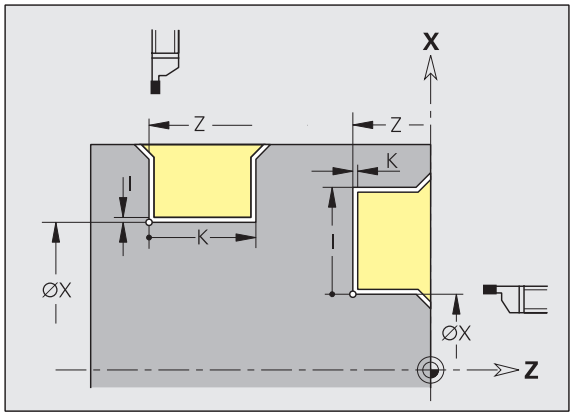
Z Punto de la esquina en el fondo

I Profundización radial: sobremedida

- I>0: sobremedida (preprofundización y acabado)
- I=0: no hay acabado

Profundización axial: anchura de profundización

- I>0: anchura de profundización
- Sin datos: anchura de profundización = anchura de herramienta



Parámetros

K Profundización radial: anchura de profundización

- K>0: anchura de profundización
- Sin datos: anchura de profundización = anchura de herramienta

Profundización axial: sobremedida

- K>0: sobremedida (preprofundización y acabado)
- K=0: no hay acabado

E Tiempo de espera (tiempo de rotura de la viruta) - (por defecto: duración de una revolución)

- con sobremedida de acabado: sólo en el acabado
- sin sobremedida de acabado: en cada profundización

"Sobremedida" programada: primero profundización previa, después acabado

G86 realiza biseles en los lados de la profundización. Si no se desea realizar biseles, la herramienta debe posicionarse a suficiente distancia antes de la profundización. Cálculo de la posición de partida XS (cota de diámetro):

XS = XK + 2 * (1,3 – b)

XK: Diámetro del contorno

b: Anchura del bisel

- Se ejecuta la **corrección de radio de filo de cuchilla**.
- Las **sobremedidas** no se compensan.

Desarrollo del ciclo

1. Se calcula la subdivisión del corte.
   decalaje máximo = SBF * anchura del filo de la cuchilla
   (SBF: véase parámetro de mecanizado 6)
2. Desplazamiento en paralelo a los ejes con avance rápido a la distancia de seguridad.
3. Profundiza, teniendo en cuenta la sobremedida de acabado.
4. Sin sobremedida de acabado: espera el tiempo "E"
5. Regresa y realiza una nueva alimentación.
6. Repite 2...4, hasta que se ha realizado la profundización.
7. Con sobremedida de acabado: realiza el acabado de la profundización
8. Regresa en paralelo a los ejes con avance rápido al punto de partida.

Ejemplo: G86

```
. . .
N1 T3 G95 F0.15 G96 S200 M3
N2 G0 X62 Z2
N3 G86 X54 Z-30 I0.2 K7 E2          [radial]
N4 G14 Q0
N5 T8 G95 F0.15 G96 S200 M3
N6 G0 X120 Z1
N7 G86 X102 Z-4 I7 K0.2 E1          [axial]
. . .
```

Ciclo Radio G87

G87 realiza radios de transición en esquinas interiores y exteriores perpendiculares y paralelas a los ejes. La dirección se obtiene a partir de la "orientación/sentido de mecanizado" de la herramienta.

Parámetros

X Punto de esquina (cota de diámetro)

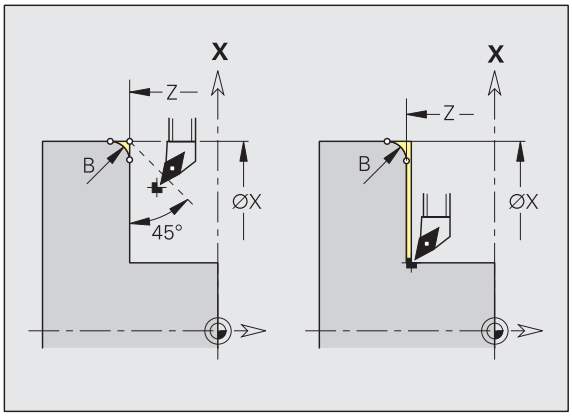
Z Punto de esquina

B Radio

E Avance reducido (por defecto: avance activo)

Se mecaniza el elemento longitudinal o transversal anterior, cuando la herramienta, antes de la ejecución del ciclo, se encuentra en la coordenada X o Z del punto de la esquina.

- Se ejecuta la **corrección de radio de filo de cuchilla**.
- Las **sobremedidas** no se compensan.



Ejemplo: G87

```
. . .
N1 T3 G95 F0.25 G96 S200 M3
N2 G0 X70 Z2
N3 G1 Z0
N4 G87 X84 Z0 B2                [radio]
```

Ciclo Bisel G88

G88 realiza biseles en esquinas exteriores perpendiculares y paralelas a los ejes. La dirección se obtiene a partir de la "orientación/sentido de mecanizado" de la herramienta.

Parámetros

X Punto de esquina (cota de diámetro)

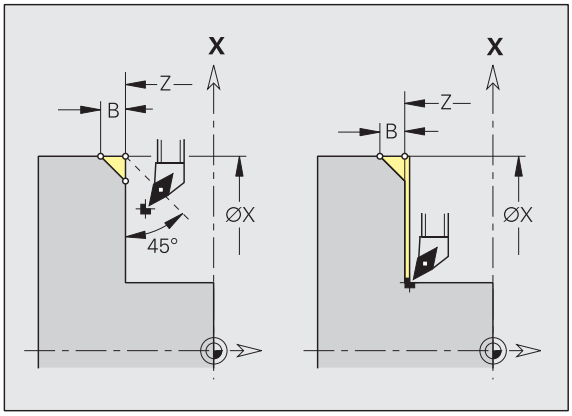
Z Punto de esquina

B Anchura de bisel

E Avance reducido (por defecto: avance activo)

Se mecaniza el elemento longitudinal o transversal anterior, cuando la herramienta, antes de la ejecución del ciclo, se encuentra en la coordenada X o Z del punto de la esquina.

- Se ejecuta la **corrección de radio de filo de cuchilla**.
- Las **sobremedidas** no se compensan.



Ejemplo: G88

```
. . .
N1 T3 G95 F0.25 G96 S200 M3
N2 G0 X70 Z2
N3 G1 Z0
N4 G88 X84 Z0 B2                [bisel]
```

4.22 Ciclos de roscado

Resumen de ciclos de roscado:

- G31 mecaniza roscas simples, encadenadas y de varias entradas, definidas con G24-, G34- o G37-Geo (Véase "Ciclo de roscado G31" en pág. 240). G31 no conmuta el control previo. Si se desea trabajar sin control previo, puede desconectarse éste antes del ciclo de roscado.
- G32 realiza un roscado sencillo en un sentido y orientación cualesquiera (Véase "Ciclo de rosca sencilla G32" en pág. 242). G32 desconecta el control previo.
- G33 realiza un único corte de roscado. La dirección del recorrido único de roscado puede ser cualquiera (Véase "Rosca con recorrido individual G33" en pág. 244). G33 no conmuta el control previo. Si se desea trabajar sin control previo, puede desconectarse éste antes del ciclo de roscado.

Smooth-Threading: con Smooth-Threading, el CNC PILOT acelera mediante rampas de aceleración cúbicas. El Smooth-Threading impide, en el caso de tornos con accionamientos directos, la vibración en el mecanizado de rosca (Véase "Conmutador de rosca G933" en pág. 239).

Conmutador de rosca G933

Con **Smooth-Threading** el CNC PILOT acelera en la entrada y salida de rosca y en los cambios de dirección (rosca encadenada) mediante rampas de aceleración cúbicas. El Smooth-Threading impide, en el caso de tornos con accionamientos directos, la vibración en el mecanizado de rosca.

Parámetros

Q Conmutador de rosca

- Q=0: Smooth-Threading OFF
- Q=1: Smooth-Threading ON

G933 conmuta el Smooth-Threading a ON/OFF. G933 se comporta de forma modal. Se puede porgramar en cualquier posición, también en la frase G33. Con inicio de programa, en M30 y M99 se desactiva el Smooth Threading.

Se da soporte al Smooth Threading a partir de la versión de software 368 650-22. A partir de la versión de software 368 650-23 se puede activar el Smooth Threading de forma duradera mediante parámetros. Para ello fijar Bit 5 de la identificación de fases de desarrollo (MP 1103, ..).

Ciclo de roscado G31

G31 crea roscas sencillas, concatenadas y de varias entradas definidas con G24-, G34- o G37-Geo. El CNC PILOT reconoce en base a la definición de la herramienta si se trata de un roscado interior o exterior.

Parámetros

NS Número de frase (referencia al elemento básico G1-Geo; rosca encadenada: número de frase del primer elemento básico)

I Alimentación máxima

B Longitud inicial - sin introducción: la longitud inicial se calcula de la longitud de los tallados libres o profundizaciones cercanos. Si éstos no existen, prevalece la "longitud inicial de rosca" del parámetro de mecanizado 7.

P Longitud de sobrepaso - sin introducción: la longitud de sobrepaso se calcula de la longitud de los tallados libres o profundizaciones cercanos. Si éstos no existen, prevalece la "longitud final de rosca" del parámetro de mecanizado 7.

D Dirección de corte (referencia: dirección de definición del elemento básico) - (por defecto: 0)

- D=0: misma dirección
- D=1: dirección opuesta

V Tipo de alimentación (por defecto: 0)

- V=0: sección de arranque de viruta constante en todos los cortes
- V=1: alimentación constante
- V=2: con subdivisión del corte de material restante. Primera alimentación = "Resto" de la división profundidad de rosca/ profundidad de corte. El "último corte" se subdivide en cortes de 1/2, 1/4, 1/8 y 1/8 de dicho corte.
- V=3: la alimentación se calcula a partir del paso y de la velocidad de rotación

H Tipo de decalaje para alisar los flancos de rosca (por defecto: 0)

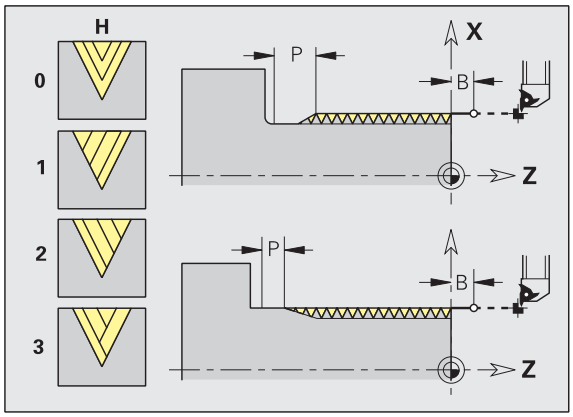
- H=0: sin decalaje
- H=1: decalaje por la izquierda
- H=2: decalaje por la derecha
- H=3: decalaje alterno por la derecha/izquierda

Q Número de recorridos en vacío después del último corte (para reducir la presión de corte en el fondo de la rosca) - (por defecto: 0)

C Ángulo inicial (el comienzo de la rosca está definido respecto a elementos de contorno sin simetría de revolución) - (por defecto: 0)

Longitud de aceleración B: Antes del comienzo de la rosca propiamente dicha, el carro necesita un recorrido inicial para acelerar a la velocidad de avance programada.

Longitud de rebasamiento P: el carro necesita un rebasamiento al final de la rosca para poder frenar. Tener presente que el recorrido en paralelo a los ejes "P" se recorre también en el caso de una salida de rosca en dirección oblicua.



Ejemplo: G31 parte 1

```
. . .
PIEZA ACABADA
N   2 G0 X16 Z0
N   3 G52 P2 H1
N 4 G95 F0.8
N 5 G1 Z-18
N   6 G25 H7 I1.15 K5.2 R0.8 W30
N   7 G37 Q12 F2 P0.8 A30 W30
. . .
MECANIZADO
N  33   G14 Q0 M108
N  30   T9 G97 S1000 M3
N  34   G47 P2
N  35   G31 NS5 B5 P0 V0 H1
N  36   G0 X110 Z20
N  38   G47 M109
. . .
```

Las longitudes mínimas de aceleración y rebasamiento se calculan en base a la siguiente fórmula.

Smooth-Threading desactivado

Longitud inicial: B = 0,75 * (F*S)² / a + 0,15

Longitud de sobrepaso: P = 0,75 * (F*S)² / e + 0,15

Smooth-Threading activado

Longitud de aceleración: B = 0,75 * (F*S)² / a * 0,66 + 0,15

Longitud de sobrepaso: P = 0,75 * (F*S)² / e * 0,66 + 0,15

- F: Paso de rosca en mm/revolución
- S: Velocidad de rotación **en revoluciones/segundo**
- a, e: aceleración en mm/s² (véase "Aceleración inicio/final frase" en MP 1105, ...)

Ángulo inicial C: al final del "recorrido de aceleración B", el husillo se encuentra en la posición "ángulo inicial C". Por eso debe posicionarse la herramienta en la longitud incial o bien en un múltiple de ella, antes de empezar el roscado, en caso de que la rosca deba empezar exactamente en el ángulo inicial.

Control previo: G31 **no** desactiva el control previo. Se puede desactivar y volver a activar el control previo en frases NC separadas (Véase "Control previo G918" en pág. 307).

Los cortes de roscado se calculan a partir de la profundidad de rosca, la "alimentación I" y el "tipo de alimentación V".

Se puede influir en los cortes de roscado con Smooth-Threading (Véase "Conmutador de rosca G933" en pág. 239).

- La "parada del avance" actúa al final de un roscado.
- La corrección del avance no está activada.
- ¡No utilizar el override del cabezal cuando está desconectado el control previo!

¡Atención: Peligro de colisión!

- Si la "longitud de rebasamiento P" es demasiado grande, existe peligro de colisión. La longitud del rebasamiento se comprueba en la simulación.
- La referencia del husillo se obtiene a partir del último avance por vuelta programado.

Desarrollo del ciclo

1. Se calcula la subdivisión del corte.
2. Avanza en diagonal con avance rápido al "punto inicial interno". Este punto se encuentra a una distancia igual a la "longitud de aceleración B" antes del "punto inicial de la rosca". Cuando "H=1" (ó 2, 3) se tiene en cuenta el decalaje actual al calcular el "punto inicial interno".

   El "punto inicial interno" se calcula en base a la punta del filo de la cuchilla.
3. Acelera a la velocidad de avance (recorrido "B").
4. Se realiza un corte de roscado.
5. Decelera (segmento rectilíneo "P").
6. Retrocede a la distancia de seguridad, regresa con avance rápido y realiza la alimentación con el siguiente corte. En las roscas con varias entradas, cada filete de rosca se corta con idéntica profundidad de arranque de viruta antes de realizar una nueva alimentación.
7. Se repiten 3..0.6 hasta que se acaba el roscado.
8. Ejecuta los cortes en vacío.
9. Retrocede al "punto de arranque interno".

Ciclo de rosca sencilla G32

G32 mecaniza una rosca sencilla en cualquier dirección y orientación (rosca longitudinal, cónica o transversal; rosca interior o exterior).

Parámetros

X Punto final de la rosca (cota de diámetro)

Z Punto final de la rosca

F Paso de rosca

P Profundidad de rosca

I Profundidad de corte máxima

B Cortes restantes (por defecto: 0)

- B=0: Subdivisión del "último corte" en 1/2, 1/4 y 1/8 cortes.
- B=1: sin subdivisión de corte restante

Q Número de recorridos en vacío después del último corte (para reducir la presión de corte en el fondo de la rosca) - (por defecto: 0)

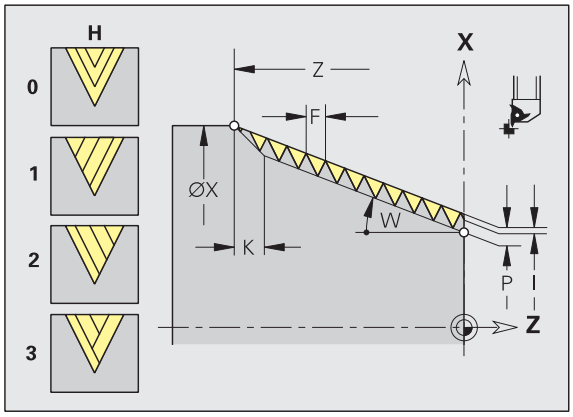
K Longitud de salida en el punto final de la rosca (por defecto : 0)

W Ángulo cónico (–45° < W < 45°) – (por defecto: 0)

Posición de la rosca cónica en referencia al eje longitudinal o transversal:

- W>0: contorno ascendente (en la dirección de mecanizado)
- W<0: contorno descendente

C Ángulo inicial (el comienzo de la rosca está definido respecto a elementos de contorno sin simetría de revolución) - (por defecto: 0)



Ejemplo: G32

```
. . .
N1 T45 G97 S800 M3
N2 G0 X16 Z4
N3 G32 X16 Z-29 F1.5 U-0.9 I0.2   [roscado]
. . .
```

Parámetros

H Tipo de decalaje para alisar los flancos de rosca (por defecto: 0)

- H=0: sin decalaje
- H=1: decalaje por la izquierda
- H=2: decalaje por la derecha
- H=3: decalaje alterno por la derecha/izquierda

El ciclo determina el roscado a partir del "punto final de la rosca", la "profundidad de rosca" y la posición actual de la herramienta. La dirección de mecanizado principal de la herramienta determina si el roscado es exterior o interior.

Primera alimentación = "Resto" de la división profundidad de rosca/ profundidad de corte.

Se puede influir en los cortes de roscado con Smooth-Threading (Véase "Conmutador de rosca G933" en pág. 239).

- Una "parada del avance" actúa al final de un roscado
- Override de avance y de husillo desactivado.
- Realizar la rosca con G95 (avance por vuelta).
- El **control previo** está desconectado.

Desarrollo del ciclo

1 Se calcula la subdivisión del corte.

2 Se realiza un corte de roscado.

3 Regresa con avance rápido y se alimenta la herramienta para el corte siguiente.

4 Se repiten 2...3 hasta que se acaba el roscado.

5 Ejecuta los cortes en vacío.

6 Regresa al punto inicial.

Rosca con recorrido individual G33

G33 realiza un único corte de roscado. La dirección de la rosca con recorrido individual puede ser cualquiera (rosca longitudinal, cónica o transversal; roscado interior o exterior). Programando varias G33 consecutivas se genera una rosca concatenada.

Posicionar la herramienta en un punto situado una distancia antes de la rosca igual a la "longitud de aceleración B" cuando el carro deba acelerar a la velocidad de avance. Y tener en cuenta la "longitud de rebasamiento P" **antes** del "punto final de la rosca", cuando el carro deba decelerar.

Parámetros

X Punto final de la rosca (cota de diámetro)

Z Punto final de la rosca

F Avance por vuelta (paso de roscado)

B Longitud de marcha por inercia (longitud del recorrido de aceleración) - por defecto : 0

P Longitud de sobrepaso (longitud del recorrido de frenado) - por defecto : 0

C Ángulo inicial (el comienzo de la rosca está definido respecto a elementos de contorno sin simetría de revolución) - (por defecto: 0)

Q Número del cabezal

H Dirección de referencia para el paso de rosca (por defecto: 0)

- H=0: Avance en eje Z para roscas longitudinales y cónicas hasta máximo +45º/-45º respecto al eje Z
- H=1: Avance en eje X para roscas transversales y cónicas hasta máximo +45º/-45º respecto al eje X
- H=3: Avance programado

E Paso variable (por defecto: 0)

- E=0: paso constante
- E>0: aumenta el paso por revolución en E
- E<0: disminuye el paso por revolución en E

Longitud de aceleración B: Antes del comienzo de la rosca propiamente dicha, el carro necesita un recorrido inicial para acelerar a la velocidad de avance programada.

Longitud de rebasamiento P: el carro necesita un rebasamiento al final de la rosca para poder frenar. Tener presente que el recorrido en paralelo a los ejes "P" se recorre también en el caso de una salida de rosca en dirección oblicua.

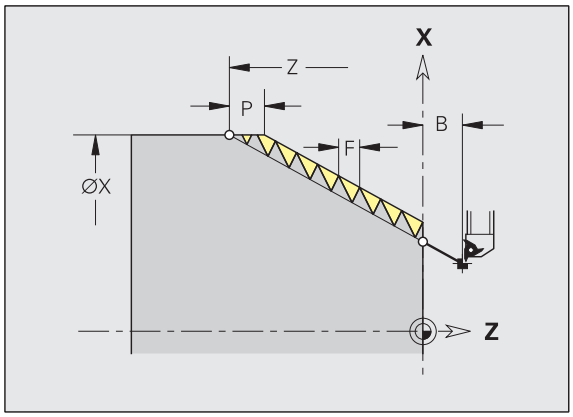
Si se realiza la rosca con control previo, el CNC PILOT verifica la longitud inicial y de sobrepaso. Si los recorridos son más cortos, de lo que se representan en la siguiente fórmula, el control emite un aviso.

Las longitudes mínimas de aceleración y rebasamiento se calculan en base a la siguiente fórmula.

Smooth-Threading desactivado

Longitud inicial: $B = 0{,}75 * (F*S)^2 / a + 0{,}15$

Longitud de sobrepaso: $P = 0{,}75 * (F*S)^2 / e + 0{,}15$



Ejemplo: G33

```
. . .
N1 T5 G97 S1100 G95 F0.5 M3
N2 G0 X101.84 Z5
N3 G33 X120 Z-80 F1.5  [rosca con recorrido
individual]
N4 G33 X140 Z-122.5 F1.5
N5 G0 X144
. . .
```

Smooth-Threading activado

Longitud de aceleración: B = 0,75 * (F*S)² / a * 0,66 + 0,15

Longitud de sobrepaso: P = 0,75 * (F*S)² / e * 0,66 + 0,15

- F: Paso de rosca en mm/revolución
- S: Velocidad de rotación **en revoluciones/segundo**
- a, e: aceleración en mm/s² (véase "Aceleración inicio/final frase" en MP 1105, ...)

Ángulo inicial C: al final del "recorrido de aceleración B", el husillo se encuentra en la posición "ángulo inicial C".

Control previo: G31 **no** desactiva el control previo. Se puede desactivar y volver a activar el control previo en frases NC separadas (Véase "Control previo G918" en pág. 307).

Se puede influir en los cortes de roscado con Smooth-Threading (Véase "Conmutador de rosca G933" en pág. 239).

- La "parada del avance" actúa al final de un roscado
- La corrección del avance no está activada
- ¡No utilizar el override del cabezal cuando está desconectado el control previo!
- Mecanizar la rosca con G95 (avance por revolución)

Desarrollo del ciclo

1 Acelera a la velocidad de avance (recorrido "B").

2 Se desplaza con avance hasta el "punto final de la rosca - longitud de rebasamiento P".

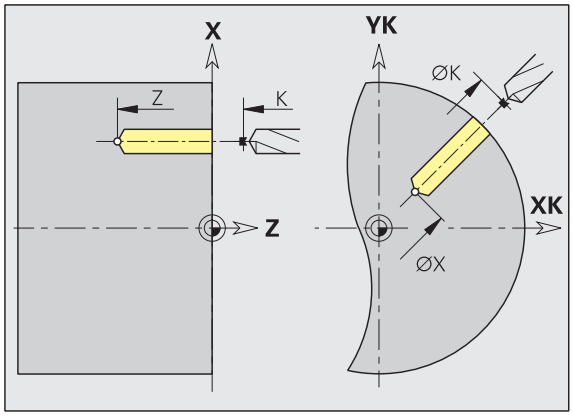
3 Decelera (segmento rectilíneo "P") y permanece en el "punto final de la rosca".

4.23 Ciclos de taladrado

Ciclo de taladrado G71

G71 realiza taladros axiales/radiales con herramientas fijas o motorizadas para:

- Taladro individual sin descripción del contorno
- Taladro con descripción del contorno (taladro individual o modelo de taladros)



Parámetros

NS Número de frase del contorno

- Referencia al contorno de taladrado (G49-, G300- o G310-Geo)
- Sin datos: taladro individual sin descripción del contorno

NF Referencia, desde la que el ciclo lee las posiciones de pretaladrado [1..127].

X Punto final del taladrado axial (cota de diámetro)

Z Punto final del taladrado radial

E Tiempo de espera para la rotura de viruta en el fondo del taladro (en segundos) - (por defecto: 0)

V Reducción del avance (50 %) - (por defecto: 0)

- V=0 o 2: reducción al inicio
- V=1 o 3: reducción al incio y al final
- V=4: reducción al final
- V=5: no hay reducción

D Velocidad de retroceso - (por defecto: 0)

- D=0: avance rápido
- D=1: avance programado

K Plano de retroceso (taladrados radiales, taladrados en el plano YZ: cota de diámetro) - (por defecto: retroceso a la posición inicial o a la distancia de seguridad)

H1 A partir del software versión 625 952-04:

Freno de cabezal (H1 se evalúa si en el parámetro de máquina 1019, ... se ha registrado el freno) - por defecto = 0

- 0: activar freno de cabezal
- 1: no activar freno de cabezal

Las **posiciones de pretaladrado**, que se calculan con los ciclos de fresado "G840 A1 ..", "G845 A1 .." o "G846 A1 ..", se pretaladran con "G71 NF.." (Véase "Ciclos de fresado" en pág. 262).

Ejemplo: G71

```
. . .
N1 T50 G97 S1000 G95 F0.2 M3
N2 G0 X0 Z5
N3 G71 Z-25 A5 V2                [taladrado]
. . .
```

Reducción del avance:

- Broca con plaquitas reversibles y broca espiral con un ángulo de taladrado de 180°
  - Comienzo del taladro: no hay reducción del avance (también con V=0 o V=1)
  - Final del taladro: reducción a partir del "punto final del taladro - 2*distancia de seguridad"
- Otra brocas
  - Comienzo del taladrado: reducción del avance tal como se ha programado en "V"
  - Final del taladrado: reducción a partir del "punto final del taladrado - longitud de corte inicial - distancia de seguridad"
- Longitud de corte inicial = punta de la broca
- Distancia de seguridad: véase el "parámetro de mecanizado 9 Taladrado" o bien G47, G147)

- Taladro individual sin descripción del contorno: programar alternativamente "X o Z".
- Taladro con descripción del contorno: "X, Z" no se programan.
- Patrón de taladros: "NS" apunta al contorno de taladrado y no a la definición del patrón.

Desarrollo del ciclo

1 - **Taladrado sin descripción del contorno:** la broca está en el "punto de partida" (a la distancia de seguridad antes del taladro).
  - **Taladrado con descripción del contorno**: la broca se desplaza con avance rápido al "punto de partida":
    - K sin programar: se desplaza hasta la distancia de seguridad
    - K programada: se desplaza a la posición "K" y después a la distancia de seguridad

2 Taladrado inicial. La reducción de avance depende de "V".

3 Taladrado a la velocidad de avance.

4 Taladrado pasante. La reducción de avance depende de "V".

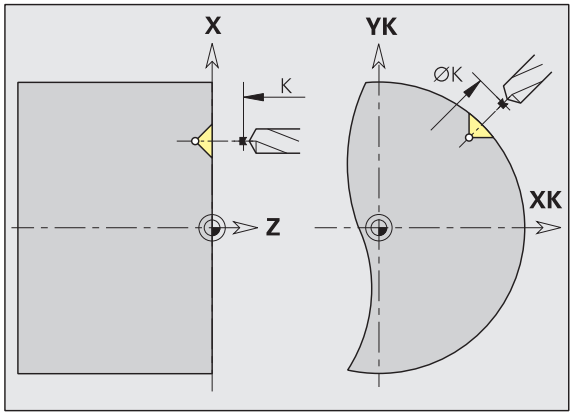
5 Retroceso, en función de "D", con avance rápido/avance.

6 Posición de retroceso:
  - K no programada: retroceso al "punto de partida"
  - K programada: retroceso a la posición "K"

Agrandar taladro, avellanar G72

G72 se emplea para taladros con descripción del contorno (taladro individual o patrón de taladros) Utilizar G72 para las siguientes funciones de taladrado axial/radial con herramientas fijas o motorizadas:

- Agrandar taladro
- Avellanado
- Escariado
- Taladrado inicial NC
- Centrado



Parámetros

NS Número de bloque del contorno. Referencia al contorno de taladrado (G49-, G300- o G310-Geo)

E Tiempo de espera para la rotura de viruta en el fondo del taladro (en segundos) - (por defecto: 0)

D Velocidad de retroceso - (por defecto: 0)

- D=0: avance rápido
- D=1: avance programado

K Plano de retroceso (taladrados radiales, taladrados en el plano YZ: cota de diámetro) - (por defecto: a la posición de partida o bien a la distancia de seguridad)

H1 A partir del software versión 625 952-04:

Freno de cabezal (H1 se evalúa si en el parámetro de máquina 1019, ... se ha registrado el freno) - por defecto = 0

- 0: activar freno de cabezal
- 1: no activar freno de cabezal

Desarrollo del ciclo

1 Se desplaza en marcha rápida al "punto inicial" dependiendo de "K":

- K sin programar: se desplaza hasta la distancia de seguridad
- K programada: se desplaza a la posición "K" y después a la distancia de seguridad

2 Realiza el taladrado inicial con reducción del avance (50 %).

3 Continúa con el avance programado hasta el fondo del taladro.

4 Retroceso, en función de "D", con avance rápido/avance.

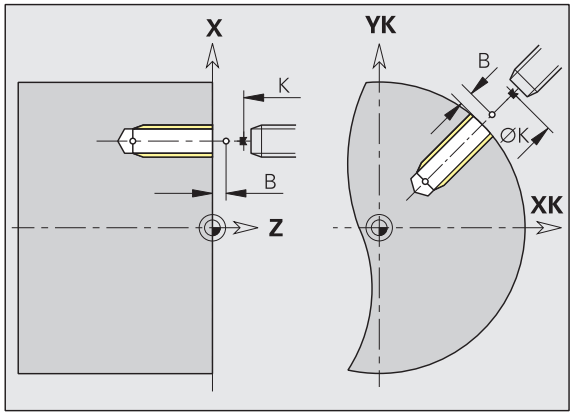
5 La posición de retroceso depende de "K":

- K no programada: retroceso al "punto de partida"
- K programada: retroceso a la posición "K"

Patrón de taladros: "NS" apunta al contorno de taladrado y no a la definición del patrón.

Roscado con macho G73

G73 realiza roscados axiales/radiales con herramientas fijas o motorizadas. G73 se emplea para taladros con descripción del contorno (taladro individual o patrón de taladros)



Parámetros

NS Número de bloque del contorno. Referencia al contorno de taladrado (G49-, G300- o G310-Geo)

B Longitud de recorrido inicial (por defecto: "longitud de recorrido inicial de la rosca [GAL]" indicado en el parámetro de mecanizado 7)

S Velocidad de retroceso (por defecto: velocidad del roscado con macho)

K Plano de retroceso (taladrados radiales, taladrados en el plano YZ: cota de diámetro) - (por defecto: a la posición de partida o bien a la distancia de seguridad)

J Longitud de extracción cuando se utilicen pinzas de amarre con compensación de longitud (por defecto: 0)

H1 A partir del software versión 625 952-04:

Freno de cabezal (H1 se evalúa si en el parámetro de máquina 1019, ... se ha registrado el freno) - por defecto = 0

- 0: activar freno de cabezal
- 1: no activar freno de cabezal

El "punto de partida" se calcula a partir de la distancia de seguridad y la "longitud de aceleración B".

Longitud de extracción J: utilice este parámetro cuando se utilicen pinzas de amarre con compensación de longitud. El ciclo calcula un nuevo paso nominal en base a la profundidad de rosca, el paso programado y la "longitud de extracción". El paso nominal es algo menor que el paso del macho de roscar. En la creación de la rosca, la broca se extrae del mandril de amarre una distancia igual a la "longitud de extracción". Este procedimiento permite prolongar la vida útil de los machos de roscar.

- Patrón de taladros: "NS" apunta al contorno de taladrado y no a la definición del patrón.
- La "parada de ciclo" actúa al final de un roscado.
- La corrección del avance no está activada.
- ¡No utilizar el override del cabezal!

Desarrollo del ciclo

1 Se desplaza con avance rápido al "punto de partida":
   - K sin programar: desplazamiento directo al "punto inicial"
   - K programada: se desplaza a la posición "K" y después al "punto inicial"
2 Se desplaza con avance a la "longitud de aceleración B" (sincronización del cabezal y del accionamiento de avance).
3 Realiza el roscado.
4 Regresa con "velocidad de rotación de retroceso S":
   - K sin programar: al "punto inicial"
   - K programada: a la posición "K"

Roscado con macho G36

G36 realiza roscados axiales/radiales con herramientas fijas o motorizadas. G36 decide en base a "X/Z", si el taladro a realizar es radial o axial.

Antes de G36, es preciso desplazarse al punto de partida. Después del roscado con macho G36, regresa al punto de partida.

Parámetros

X Punto final del taladrado axial (cota de diámetro)

Z Punto final del taladrado radial

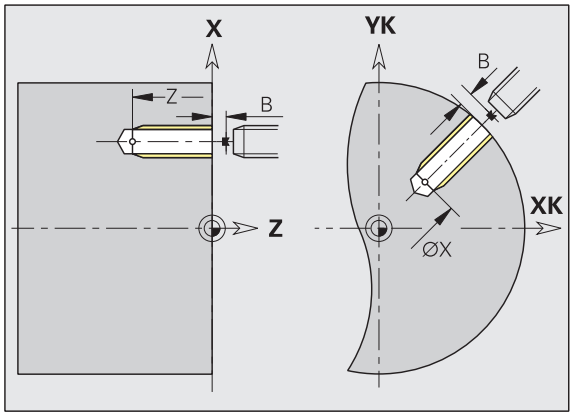
F Avance por revolución: paso de rosca

Q Número del cabezal (por defecto: 0 - cabezal principal)

B Longitud de aceleración para sincronización entre cabezal y accionamiento de avance

H Dirección de referencia para el paso de rosca (por defecto: 0)
   - H=0: Avance al eje Z
   - H=1: Avance al eje X
   - H=2: Avance al eje Y
   - H=3: Avance programado

S Velocidad de retroceso (por defecto: velocidad del roscado con macho)



Ejemplo: G36

```
. . .
N1 T50 G97 S1000 G95 F0.2 M3
N2 G0 X0 Z5
N3 G71 Z-30
N4 G14 Q0
N5 T6 G97 S600 M3
N6 G0 X0 Z8
N7 G36 Z-25 F1.5 B3 Q0                [roscado]
. . .
```

Posibilidades de mecanizado:

- Macho de roscar fijo: se sincronizan el cabezal principal y el accionamiento del avance.
- Macho de roscar motorizado: se sincronizan la herramienta motorizada y el accionamiento del avance.

- La "parada de ciclo" actúa al final de un roscado.
- La corrección del avance no está activada.
- ¡No utilizar el override del cabezal!
- Cuando el accionamiento no disponga de regulación (no disponga de encoder ROD) se requiere un mandril de compensación.

Taladrado profundo G74

G74 realiza taladrados axiales y radiales en varias fases con herramientas fijas o motorizadas.

Parámetros

NS Número de frase del contorno

- Referencia al contorno de taladrado (G49-, G300- o G310-Geo)
- Sin datos: taladro individual sin descripción del contorno

X Punto final del taladrado axial (cota de diámetro)

Z Punto final del taladrado radial

P 1. Profundidad de taladrado

I Valor de reducción (por defecto: 0)

B Distancia de retroceso (por defecto: al "punto inicial del taladrado")

J Profundidad de taladrado mínima (por defecto: 1/10 de "P")

E Tiempo de espera para la rotura de viruta en el fondo del taladro (en segundos) - (por defecto: 0)

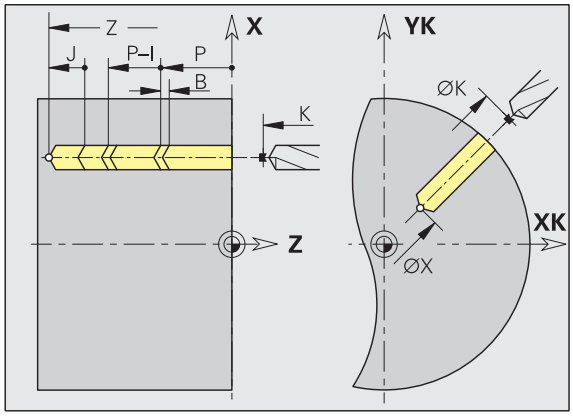
V Reducción del avance (50 %) - (por defecto: 0)

- V=0 o 2: reducción al inicio
- V=1 o 3: reducción al incio y al final
- V=4: reducción al final
- V=5: no hay reducción

D Velocidad de retroceso y alimentación dentro del taladro (por defecto: 0)

- D=0: avance rápido
- D=1: avance programado

K Plano de retroceso (taladrados radiales: cota de diámetro) - (por defecto: al punto de partida o a la distancia de seguridad)



Ejemplo: G74

```
. . .
N1 M5
N2 T4 G197 S1000 G195 F0.2 M103
N3 M14
N4 G110 C0
N5 G0 X80 Z2
N6 G74 Z-40 R2 P12 I2 B0 J8          [Bohren]
N7 M15
. . .
```

Parámetros

H1 A partir del software versión 625 952-04:

Freno de cabezal (H1 se evalúa si en el parámetro de máquina 1019, ... se ha registrado el freno) - por defecto = 0

- 0: activar freno de cabezal
- 1: no activar freno de cabezal

El ciclo se utiliza para:

- Taladro individual sin descripción del contorno
- Taladrado con descripción del contorno (taladro individual o patrón de taladros).

El primer corte de taladrado se realiza con la "1ª profundidad de taladrado P". En cada fase de taladrado posterior se reduce la profundidad en el "valor de reducción I", no debiendo ser dicha profundidad inferior a la "profundidad de taladrado mínima J". Después de cada taladrado, la broca se retira una distancia igual a la "distancia de retroceso B" o bien vuelve al "punto inicial del taladrado"

Reducción del avance:

- Broca con plaquitas reversibles y broca espiral con un ángulo de taladrado de 180°
  - Comienzo del taladro: no hay reducción del avance (también con V=0 o V=1)
  - Final del taladro: reducción a partir del "punto final del taladro - 2*distancia de seguridad"
- Otra brocas
  - Comienzo del taladrado: reducción del avance tal como se ha programado en "V"
  - Final del taladrado: reducción a partir del "punto final del taladrado - longitud de corte inicial - distancia de seguridad"
- Longitud de corte inicial = punta de la broca
- Distancia de seguridad: véase el "parámetro de mecanizado 9 Taladrado" o bien G47, G147)

- Taladro individual sin descripción del contorno: programar alternativamente "X o Z"
- Taladro con descripción del contorno: "X, Z" no se programan
- Patrón de taladros: "NS" apunta al contorno de taladrado y no a la definición del patrón.
- La "reducción del avance al final" sólo se realiza en la última fase de taladrado

Desarrollo del ciclo

1
- **Taladrado sin descripción del contorno:** la broca está en el "punto de partida" (a la distancia de seguridad antes del taladro).
- **Taladrado con descripción del contorno**: la broca se desplaza con avance rápido al "punto de partida":
  - K sin programar: se desplaza hasta la distancia de seguridad
  - K programada: se desplaza a la posición "K" y después a la distancia de seguridad

2 Taladrado inicial. La reducción de avance depende de "V".

3 Taladrado en varias fases

4 Taladrado pasante. La reducción de avance depende de "V".

5 Retroceso, en función de "D", con avance rápido/avance.

6 La posición de retroceso depende de "K":
- K no programada: retroceso al "punto de partida"
- K programada: retroceso a la posición "K"

4.24 Órdenes para el eje C

Seleccionar eje C G119

G119 se emplea cuando existen varios ejes C y el eje C activo cambia a lo largo del mecanizado. Con G119 seleccionar la "asignación anterior" sin Q y establecer entonces la asignación del eje C - carro con "G119 Q..".

Parámetros

Q Número del eje C (por defecto: 0)

- Q=0: anular la asignación carro - eje C
- Q>0: asignar el eje C al carro

Diámetro de referencia G120

G120 define el diámetro de referencia de la "superficie lateral desarrollada". Programar G120 si se emplea "CY" con G110... G113. G120 presenta automantenimiento (comportamiento modal).

Parámetros

X Diámetro

Ejemplo: G120

```
. . .
N1 T7 G197 S1200 G195 F0.2 M104
N2 M14
N3 G120 X100        [Diámetro de referencia]
N4 G110 C0
N5 G0 X110 Z5
N6 G41 Q2 H0
N7 G110 Z-20 CY0
N8 G111 Z-40
N9 G113 CY39.2699 K-40 J19.635
N10 G111 Z-20
N11 G113 CY0 K-20 J19.635
N12 G40
N13 G110 X105
N14 M15
. . .
```

Decalaje del punto cero del eje C G152

G152 define el punto cero del eje C absoluto (referencia: MP 1005, .. "punto de referencia del eje C"). El punto cero es válido hasta el final de programa.

Parámetros

C Ángulo: posición de cabezal del "nuevo" punto cero del eje C

Ejemplo: G152

```
. . .
N1 M5
N2 T7 G197 S1010 G193 F0.08 M104
N3 M14
N4 G152 C30              [Punto cero del eje C]
N5 G110 C0
N6 G0 X122 Z-50
N7 G71 X100
N8 M15
. . .
```

Normalización del eje C G153

G153 retrocede un ángulo de desplazamiento >360° o <0° respecto al ángulo módulo 360°, sin que se desplace el eje C.

G153 se utiliza sólo para el mecanizado en superficies laterales. En la superficie frontal se produce una normalización automática a módulo 360º.

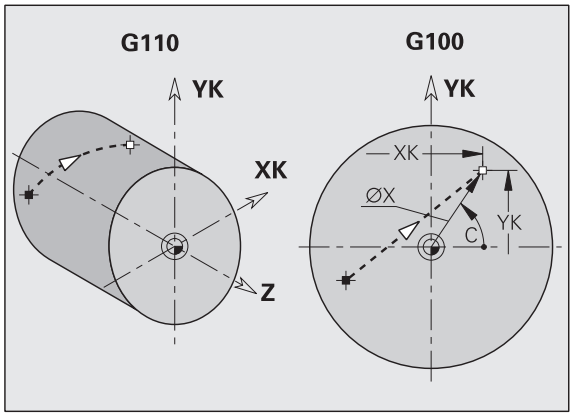
4.25 Mecanizado en superficie frontal/posterior

Avance rápido en superficie frontal/posterior G100

G100 desplaza la herramienta al "Punto final" con avance rápido por el camino más corto.

Parámetros

X	Punto final (cota de diámetro)
C	Ángulo final - dirección angular: véase imagen de ayuda
XK	Punto final (cartesiano)
YK	Punto final (cartesiano)
Z	Punto final (por defecto: posición actual de Z)



Programación:

- **X, C, XK, YK, Z**: en cotas absolutas, incrementales o con automantenimiento (comportamiento modal)
- Programar bien X-C o bien XK-YK

¡Atención: Peligro de colisión!

En G100 la herramienta realiza un movimiento rectilíneo. Utilice G110 para posicionar la pieza con un determinado ángulo.

Ejemplo: G100

```
. . .
N1 T7 G197 S1200 G195 F0.2 M104
N2 M14
N3 G110 C0
N4 G0 X100 Z2
N6 G100 XK20 YK5          [Avance rápido en
superficie frontal]
N7 G101 XK50
N8 G103 XK5 YK50 R50
N9 G101 XK5 YK20
N10 G102 XK20 YK5 R20
N11 G14
N12 M15
. . .
```

Lineal en superficie frontal/posterior G101

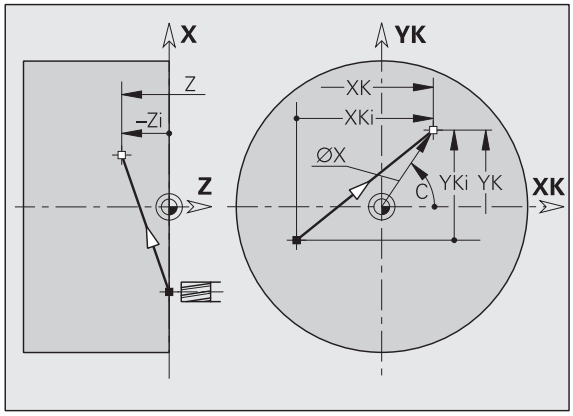
G101 desplaza la herramienta con el avance activo hasta el "punto final".

Parámetros

X	Punto final (cota de diámetro)
C	Ángulo final - dirección angular: véase imagen de ayuda
XK	Punto final (cartesiano)
YK	Punto final (cartesiano)
Z	Punto final (por defecto: posición actual de Z)

Programación:

- **X, C, XK, YK, Z**: en cotas absolutas, incrementales o con automantenimiento (comportamiento modal)
- Programar bien X-C o bien XK-YK



Ejemplo: G101

```
. . .
N1 T7 G197 S1200 G195 F0.2 M104
N2 M14
N3 G110 C0
N4 G0 X110 Z2
N5 G100 XK50 YK0
N6 G1 Z-5
N7 G42 Q1
N8 G101 XK40          Recorrido lineal en la
superficie frontal]
N9 G101 YK30
N10 G103 XK30 YK40 R10
N11 G101 XK-30
N12 G103 XK-40 YK30 R10
N13 G101 YK-30
N14 G103 XK-30 YK-40 R10
N15 G101 XK30
N16 G103 XK40 YK-30 R10
N17 G101 YK0
N18 G100 XK110 G40
N19 G0 X120 Z50
N20 M15
. . .
```

Arco de círculo en superficie frontal/posterior G102/G103

G102/G103 desplaza la herramienta en una trayectoria circular con el avance activo hasta el "punto final". El sentido de giro debe consultarse en la imagen de ayuda.

Parámetros

X	Punto final (cota de diámetro)
C	Ángulo final - dirección angular: véase imagen de ayuda
XK	Punto final (cartesiano)
YK	Punto final (cartesiano)
R	Radio
I	Centro (cartesiano)
K	Centro (cartesiano)
Z	Punto final (por defecto: posición actual de Z)
H	Plano del círculo (plano de mecanizado) - (por defecto: 0)

- H=0, 1: Mecanizado en el plano XY (superficie frontal)
- H=2: Mecanizado en el plano YZ
- H=3: Mecanizado en el plano XZ

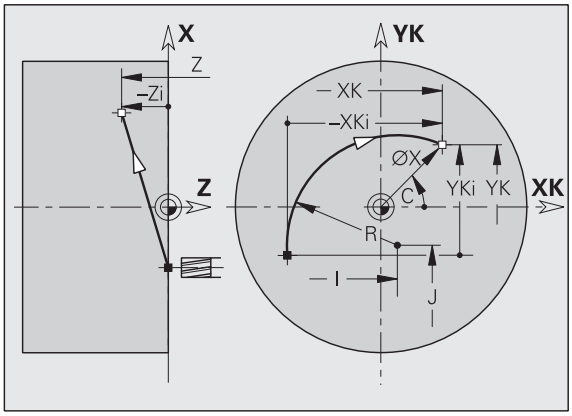
K	Centro cuando H=2, 3 (dirección Z)

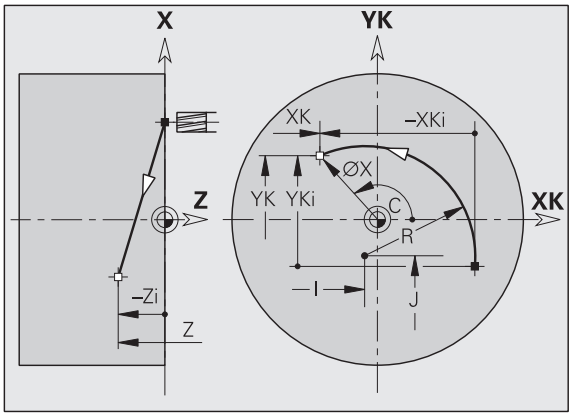
Programando "H=2 o H=3" se pueden realizar ranuras lineales con fondo circular. El centro de círculo se define de la siguiente manera cuando:

- H=2: con I y K
- H=3: con J y K

Programación:

- **X, C, XK, YK, Z**: en cotas absolutas, incrementales o con automantenimiento (comportamiento modal)
- **I, J, K**: en cotas absolutas o incrementales
- Programar bien X-C o bien XK-YK
- Programar bien el "centro" o el "radio"
- Si se programa "radio": sólo son posibles arcos de círculo <= 180°
- Punto final en el origen de coordenadas: programar XK=0 y YK=0





Ejemplo: G102, G103

```
. . .
N1 T7 G197 S1200 G195 F0.2 M104
N2 M14
N3 G110 C0
N4 G0 X100 Z2
N6 G100 XK20 YK5
N7 G101 XK50
N8 G103 XK5 YK50 R50        [Arco de círculo]
N9 G101 XK5 YK20
N10 G102 XK20 YK5 R20
N12 M15
. . .
```

4.26 Mecanizado en superficie lateral

Avance rápido en la superficie lateral G110

G110 se desplaza al "punto final" con avance rápido por el camino más corto.

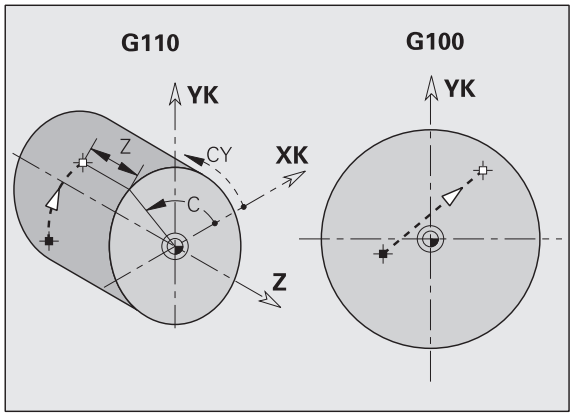
G110 se recomienda para el **posicionamiento del eje C** en un ángulo determinado (programación: N.. G110 C...).

Parámetros

Z	Punto final
C	Ángulo final
CY	Punto final como medida lineal (referencia: desarrollo de la superficie lateral con diámetro de referencia G120)
X	Punto final (cota de diámetro)

Programación:

- **Z, C, CY**: en cotas absolutas, incrementales o con automantenimiento (comportamiento modal)
- Programar Z – C o Z – CY



Ejemplo: G110

```
. . .
N1 T8 G197 S1200 G195 F0.2 M104
N2 M14
N3 G120 X100
N4 G110 C0      [Avance rápido en superficie
lateral]
N5 G0 X110 Z5
N6 G110 Z-20 CY0
N7 G111 Z-40
N8 G113 CY39.2699 K-40 J19.635
N9 G111 Z-20
N10 G113 CY0 K-20 J19.635
N11 M15
. . .
```

Lineal en superficie lateral G111

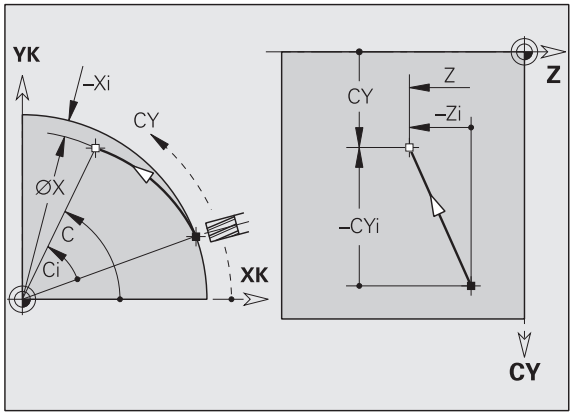
G111 desplaza la herramienta con el avance activo hasta el "punto final".

Parámetros

Z	Punto final
C	Ángulo final - dirección angular: véase imagen de ayuda
CY	Punto final como medida lineal (referencia: desarrollo de la superficie lateral con diámetro de referencia G120)
X	Punto final (cota de diámetro) - (por defecto: posición actual X)

Programación:

- **Z, C, CY**: en cotas absolutas, incrementales o con automantenimiento (comportamiento modal)
- Programar Z–C o Z–CY



Ejemplo: G111

```
. . .
[G111, G120]
N1 T8 G197 S1200 G195 F0.2 M104
N2 M14
N3 G120 X100
N4 G110 C0
N5 G0 X110 Z5
N6 G41 Q2 H0
N7 G110 Z-20 CY0
N8 G111 Z-40 Recorrido lineal en superficie lateral]
N9 G113 CY39.2699 K-40 J19.635
N10 G111 Z-20
N11 G113 CY0 K-20 J19.635
N12 G40
N13 G110 X105
N14 M15
. . .
```

Circular en superficie lateral G112/G113

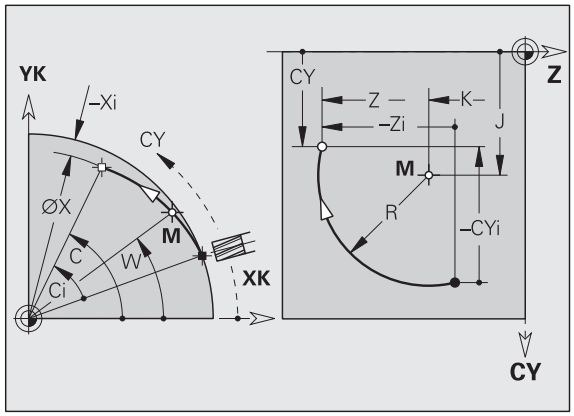
G112/G113 desplaza la herramienta en una trayectoria circular con el avance activo hasta el "punto final".

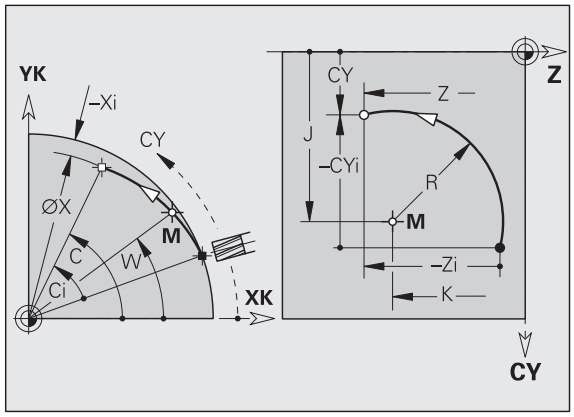
Parámetros

Z	Punto final
C	Ángulo final - dirección angular: véase imagen de ayuda
CY	Punto final como medida lineal (referencia: desarrollo de la superficie lateral con diámetro de referencia G120)
R	Radio
K	Centro
W	(Ángulo) Centro (dirección angular: véase imagen de ayuda)
J	Centro como medida lineal (referencia: superficie lateral desarrollada con diámetro de referencia G120)
X	Punto final (cota de diámetro) - (por defecto: posición actual X)

Programación:

- **Z, C, CY**: en cotas absolutas, incrementales o con automantenimiento (comportamiento modal)
- **K; W, J**: en cotas absolutas o incrementales
- Programar Z–C **y** Z–CY **y** K–J
- Programar bien el "centro" o el "radio"
- Si se programa "radio": sólo son posibles arcos de círculo <= 180°





Ejemplo: G112, G113

```
. . .
N1 T8 G197 S1200 G195 F0.2 M104
N2 M14
N3 G120 X100
N4 G110 C0
N5 G0 X110 Z5
N7 G110 Z-20 CY0
N8 G111 Z-40
N9 G113 CY39.2699 K-40 J19.635      [arco de círculo]
N10 G111 Z-20
N11 G112 CY0 K-20 J19.635
N13 M15
```

4.27 Ciclos de fresado

Fresado de contornos G840 - Nociones básicas

G840 fresa o desbarba contornos abiertos o cerrados (figuras o "contornos libres"). Dependiendo de la fresa, seleccionar la profundización vertical, o pretaladrar y luego fresar.

Estrategias de profundización: seleccionar, dependiendo de la fresa, una de las siguientes estrategias:

- **Profundización vertical:** el ciclo se desplaza al punto inicial, profundiza y fresa el contorno.
- **Calcular posiciones, pretaladrar, fresar.** El mecanizado tiene lugar en los siguientes pasos:
  - Cambiar el taladro
  - Calcuar posiciones de pretaladrado con "G840 A1 .."
  - Pretaladrado con "G71 NF.."
  - Llamada al ciclo "G840 A0 ..". El ciclo se posiciona encima de la posición de pretaladrado, profundiza y fresa el contorno.
- **Pretaladrado, fresado.** El mecanizado tiene lugar en los siguientes pasos:
  - Pretaladrado con "G71 .."
  - Posicionar la fresa encima del taladro. Llamada al ciclo "G840 A0 ..". El ciclo profundiza y fresa el contorno o bien el trazado del contorno.

El fresado del contorno consta de varios trazados; G840 tiene en cuanta al pretaladrar y al fresar todas las zonas del contorno. Llamar "G840 A0 .." por separado para cada trazado, al calcular las posiciones de pretaladrado sin "G840 A1 ..".

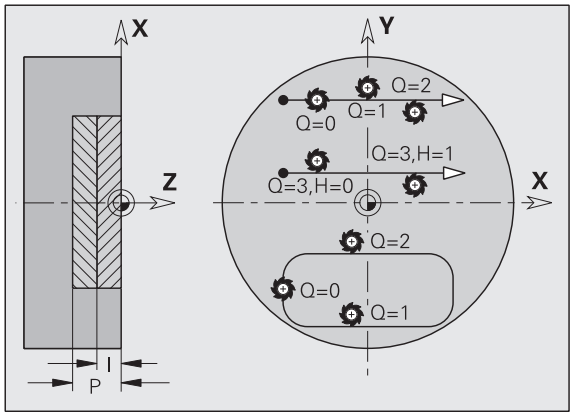
Sobremedida: una sobremedida G58 "desplaza" el contorno a fresar en la dirección indicada con el "tipo de ciclo".

- Fresado interior, contorno cerrado: desplazado hacia dentro
- Fresado exterior, contorno cerrado: desplazado hacia fuera
- Contorno abierto: desplaza, en función de "Q", hacia la izquierda o hacia la derecha

- Cuando "Q=0" no se tienen en cuenta las sobremedidas.
- No se tienen en cuenta las sobremedidas G57 y las sobremedidas negativas G58.

G840 – calcular posiciones de pretaladrado

"G840 A1 .." calcula las posiciones de pretaladrado y memoriza la referencia indicada en "NF". Programar sólo los parámetros indicados en la siguiente tabla.



Ver también:

- G840 – Nociones básicas: Página 262
- G840 – Fresado: Página 264

Parámetro – calcular posiciones de pretaladrado

Q Tipo de ciclo (lugar de fresado)

- Contorno abierto. En el caso de solapes, "Q" define si se mecaniza la primera zona (a partir del punto de partida) o todo el contorno.
  - Q=0: punto central del fresado en el contorno (posición de pretaladrado = punto de partida).
  - Q=1: mecanizado a la izquierda del contorno. En caso de intersección, tener en cuenta sólo el primer campo del contorno.
  - Q=2: mecanizado a la derecha del contorno. En caso de intersección, tener en cuenta sólo el primer campo del contorno.
  - Q=3: no permitido
  - Q=4: mecanizado a la izquierda del contorno. En caso de intersección, tener en cuenta todo el contorno.
  - Q=5: mecanizado a la derecha del contorno. En caso de intersección, tener en cuenta todo el contorno.
- Contorno cerrado
  - Q=0: punto central del fresado en el contorno (posición de pretaladrado = punto de partida).
  - Q=1: fresado interior
  - Q=2: fresado exterior
  - Q=3..5: no permitido

NS Número de frase - Comienzo del trazado del contorno

- Figuras: número de bloque de la figura
- Contorno libre cerrado: primer elemento del contorno (no el punto inicial)
- Contorno abierto: primer elemento del contorno (no el punto inicial). "NS – NE" determina la dirección del contorno.

NE Número de frase - Final del trazado del contorno

- Figuras, contorno libre cerrado: sin datos
- Contorno abierto: último elemento del contorno
- El contorno consta de un elemento:
  - Sin datos: mecanizado en dirección del contorno
  - NS=NE programa el mecanizado en dirección opuesta al contorno

Parámetro – calcular posiciones de pretaladrado

D Inicio del número del elemento en figuras auxiliares

La dirección de descripción del contorno en figuras es en "sentido antihorario". El primer elemento de contorno en figuras:

- Ranura circular: el arco de círculo más grande
- Círculo completo: el semicírculo superior
- Rectángulos, polígonos y ranura lineal: el "ángulo de posición" muestra el primer elemento del contorno.

V Final del número del elemento en figuras auxiliares

A Ejecución "calcular posiciones de pretaladrado": A=1

NF Marca de posición - Referencia, desde la que el ciclo guarda las posiciones de pretaladrado [1..127].

WB Diámetro del mecanizado posterior - diámetro de la fresa

Se programan "D" y "V" para mecanizar partes de una figura.

- El ciclo tiene en cuenta el diámetro de la herramienta activa al calcular las posiciones de pretaladrado. Por ello cambiar el taladro antes de llamar a "G840 A1 ..".
- Programar sobremedidas al calcular posiciones de pretaladrado **y** al fresar.

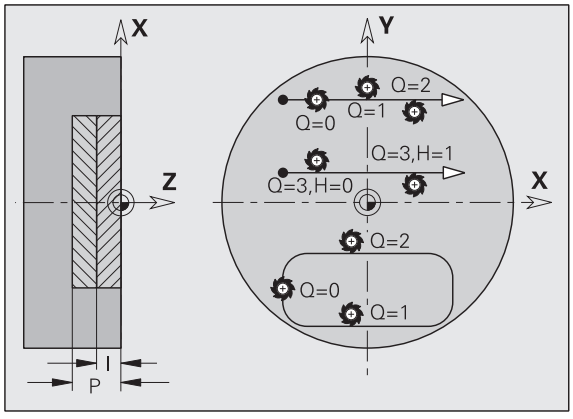
El G840 sobreescribe posiciones de pretaladrado, que aún están memorizadas bajo la referencia "NF".

G840 – Fresado

La dirección de fresado y la compensación del radio de la fresa (FRK) se determinan con el "tipo de ciclo Q", la "dirección de fresado H" y el sentido de giro de la fresa (véase tabla). Programar sólo los parámetros indicados en la siguiente tabla.

Ver también:

- G840 – Nociones básicas: Página 262
- G840 – calcular posiciones de pretaladrado: Página 263



Parámetros - Fresado

Q Tipo de ciclo (=lugar de fresado).

- Contorno abierto. En el caso de solapes, "Q" define si se mecaniza la primera zona (a partir del punto de partida) o todo el contorno.
  - Q=0: centro del fresado en el contorno (sin FRK)
  - Q=1: mecanizado a la izquierda del contorno. En el caso de solapes, G840 sólo tiene en cuenta la primera zona del contorno.
  - Q=2: mecanizado a la derecha del contorno. En el caso de solapes, G840 sólo tiene en cuenta la primera zona del contorno.
  - Q=3: en función de "H" y del sentido de giro de la fresa, se fresará por la izquierda o por la derecha del contorno (véase tabla). En el caso de solapes, G840 sólo tiene en cuenta la primera zona del contorno.
  - Q=4: mecanizado a la izquierda del contorno. En caso de solapes, G840 sólo tiene en cuenta la primera zona del contorno.
  - Q=5: mecanizado a la derecha del contorno. En caso de solapes, G840 sólo tiene en cuenta la primera zona del contorno.
- Contorno cerrado
  - Q=0: punto central del fresado en el contorno (posición de pretaladrado = punto de partida).
  - Q=1: fresado interior
  - Q=2: fresado exterior
  - Q=3..5: no permitido

NS Número de frase - Comienzo del trazado del contorno

- Figuras: número de bloque de la figura
- Contorno libre abierto o cerrado: primer elemento de contorno (no el punto de partida)

NE Número de frase - Final del trazado del contorno

- Figuras, contorno libre cerrado: sin datos
- Contorno libre abierto: el último elemento de contorno
- El contorno consta de un elemento:
  - Sin datos: mecanizado en dirección del contorno
  - NE programa el mecanizado en dirección opuesta a la del contorno

H Dirección de desarrollo del fresado (por defecto: 0)

- H=0: En contra del avance
- H=1: A favor del avance

I Alimentación (máxima) (por defecto: fresado en una sola alimentación)

F Avance de alimentación (alimentación en profundidad) - (por defecto: avance activo)

E Avance reducido para elementos circulares (por defecto: avance actual)

Parámetros - Fresado

R Radio del arco de entrada/salida (por defecto: 0)

- R=0: La aproximación al elemento de contorno se realiza directamente; alimentación al punto de aproximación por encima del plano de fresado y luego alimentación vertical en profundidad
- R>0: La fresa recorre el arco de entrada/salida con transición tangencial al elemento de contorno
- R<0 en esquinas interiores: la fresa recorre el arco de entrada/salida con transición tangencial al elemento de contorno
- R<0 en esquinas exteriores: la aproximación/el alejamiento al/del elemento de contorno se realiza tangencialmente

P Profundidad de fresado (por defecto: profundidad tomada de la descripción del contorno)

K Plano de retroceso (por defecto: vuelta a la posición de partida)

- Superficie frontal o posterior: posición de retroceso en dirección Z
- Superficie lateral: posición de retroceso en dirección X (cota de diámetro)

D Comienzo Número de elemento, cuando se mecanicen figuras parciales.

V Final Número de elemento, cuando se mecanicen figuras parciales.

La dirección de descripción del contorno en figuras es en "sentido antihorario". El primer elemento de contorno en figuras:

- Ranura circular: el arco de círculo más grande
- Círculo completo: el semicírculo superior
- Rectángulos, polígonos y ranura lineal: el "ángulo de posición" muestra el primer elemento del contorno.

A Ejecución "Fresar, desbarbar": A=0 (por defecto=0)

NF Marca de posición - Referencia, desde la que el ciclo lee las posiciones de pretaladrado [1..127].

O Comportamiento de profundización (por defecto: 0)

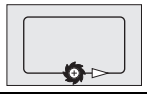
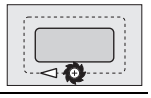
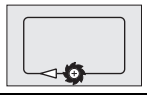
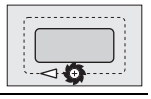
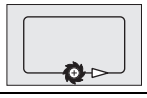
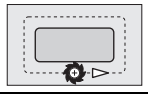
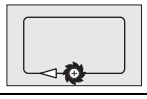
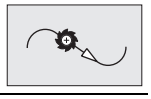
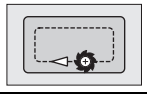
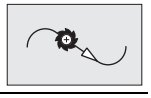
- O=0: profundización vertical
- O=1: con pretaladrado
  - NF programa: el ciclo posiciona la fresa encima de la primera posición de pretaladrado guardada en NF, entonces profundiza y fresa el primer trazado. En caso necesario, el ciclo posiciona la fresa sobre la siguiente posición de pretaladrado y mecaniza el siguiente trazado, etc.
  - NF sin programar: la fresa profundiza en la posición actual y fresa el trazado. Repetir el mecanizado, en caso necesario, para el siguiente trazado, etc.

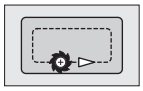
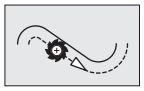
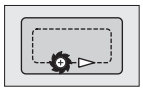
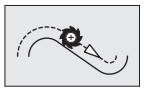
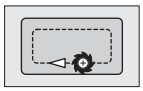
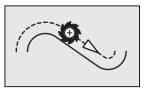
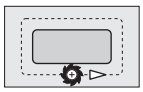
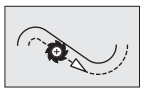
Aproximación y alejamiento: En los contornos cerrados, el punto de intersección de la normal desde la posición de herramienta hasta el primer elemento de contorno es el punto de aproximación y alejamiento. Si no puede trazarse la normal, el punto inicial del primer elemento es la posición de aproximación y alejamiento. En figuras, seleccione el elemento de aproximación/alejamiento con "D" y "V".

Ejecución del ciclo en el fresado

1. La posición inicial (X, Z, C) es la posición antes del ciclo.
2. Calcula las alimentaciones en profundidad de fresado.
3. Desplazamiento a la distancia de seguridad.
   - Con O=0: se aproxima para la siguiente profundidad de fresado.
   - Con O=0: profundiza para la primera profundidad de fresado.
4. Fresado del contorno.
5. - En contornos abiertos y en ranuras con un ancho de ranura = diámetro de la fresa: se realiza la alimentación para la siguiente profundidad de fresado o bien se penetra para la siguiente profundidad de fresado y se fresa el contorno en sentido inverso.
   - En contornos y en ranuras cerrados: la herramienta se eleva una distancia igual a la distancia de seguridad, se aproxima y se alimenta para la siguiente profundidad de fresado o bien penetra para la siguiente profundidad de fresado.
6. Se repiten 4...5, hasta que se ha fresado el contorno completo.
7. Regresa conforme al "plano de retroceso K".

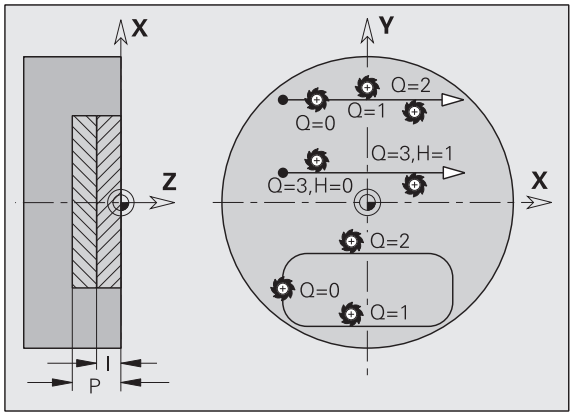
Fresado de contorno G840

Desarrollo del ciclo	Dirección de desarrollo del fresado	Sentido de giro de la herramienta	Compensación de radio de fresa FRK	Versión	Desarrollo del ciclo	Dirección de desarrollo del fresado	Sentido de giro de la herramienta	Compensación de radio de fresa FRK	Versión
Contorno (Q=0)	–	Mx03	–		exterior	En contra del avance (H=0)	Mx04	a la izquierda	
Contorno	–	Mx03	–		exterior	A favor del avance (H=1)	Mx03	a la izquierda	
Contorno	–	Mx04	–		exterior	A favor del avance (H=1)	Mx04	a la derecha	
Contorno	–	Mx04	–		Contorno (Q=0)	–	Mx03	–	
interior (Q=1)	En contra del avance (H=0)	Mx03	a la derecha		Contorno	–	Mx04	–	

Fresado de contorno G840									
Desarrollo del ciclo	**Dirección de desarrollo del fresado**	**Sentido de giro de la herramienta**	**Compensación de radio de fresa FRK**	**Versión**	**Desarrollo del ciclo**	**Dirección de desarrollo del fresado**	**Sentido de giro de la herramienta**	**Compensación de radio de fresa FRK**	**Versión**
interior	En contra del avance (H=0)	Mx04	a la izquierda		a la derecha (Q=3)	En contra del avance (H=0)	Mx03	a la derecha	
interior	A favor del avance (H=1)	Mx03	a la izquierda		a la izquierda (Q=3)	En contra del avance (H=0)	Mx04	a la izquierda	
interior	A favor del avance (H=1)	Mx04	a la derecha		a la izquierda (Q=3)	A favor del avance (H=1)	Mx03	a la izquierda	
exterior (Q=2)	En contra del avance (H=0)	Mx03	a la derecha		a la derecha (Q=3)	A favor del avance (H=1)	Mx04	a la derecha	

G840 - Desbarbar

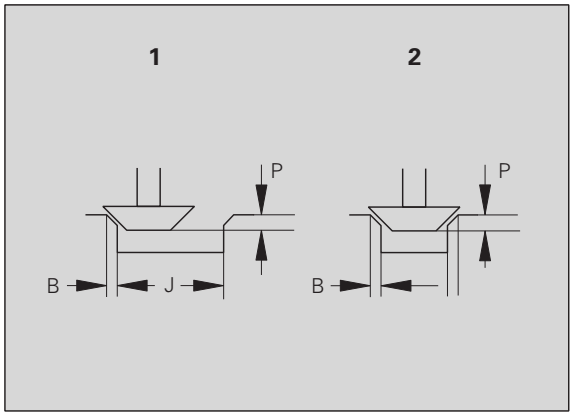
G840 desbarba cuando se ha programado la "anchura del bisel B". En caso de intersección en el contorno, "Q" determina si se mecaniza el primer campo (a partir del punto inicial) o todo el contorno. Programar sólo los parámetros indicados en la siguiente tabla.



Parámetro - Desbarbar

Q Tipo de ciclo (lugar de fresado)

- Contorno abierto
  - Q=0: punto central del fresado sobre el contorno "Q0" desbarba la ranura a través de una salida única del contorno abierto o cerrado anteriormente fresado.
  - Q=1: mecanizado a la izquierda del contorno. En el caso de solapes, G840 sólo tiene en cuenta la primera zona del contorno.
  - Q=2: mecanizado a la derecha del contorno. En el caso de solapes, G840 sólo tiene en cuenta la primera zona del contorno.
  - Q=3: dependiendo de "H" y del sentido de giro de la fresa, se fresará el contorno a la izquierda o a la derecha (Véase "G840 – Fresado" en pág. 264). En el caso de solapes, G840 sólo tiene en cuenta la primera zona del contorno.
  - Q=4: mecanizado a la izquierda del contorno. En caso de solapes, G840 sólo tiene en cuenta la primera zona del contorno.
  - Q=5: mecanizado a la derecha del contorno. En caso de solapes, G840 sólo tiene en cuenta la primera zona del contorno.
- Contorno cerrado
  - Q=0: punto central del fresado sobre el contorno
  - Q=1: fresado interior
  - Q=2: fresado exterior



Parámetro - Desbarbar

NS Número de frase - Comienzo del trazado del contorno

- Figuras: número de bloque de la figura
- Contorno libre abierto o cerrado: primer elemento de contorno (no el punto de partida)

NE Número de frase - Final del trazado del contorno

- Figuras, contorno libre cerrado: sin datos
- Contorno libre abierto: el último elemento de contorno
- El contorno consta de un elemento:
  - Sin datos: mecanizado en dirección del contorno
  - NE programa el mecanizado en dirección opuesta a la del contorno

E Avance reducido para elementos circulares (por defecto: avance actual)

R Radio del arco de entrada/salida (por defecto: 0)

- R=0: La aproximación al elemento de contorno se realiza directamente; alimentación al punto de aproximación por encima del plano de fresado y luego alimentación vertical en profundidad
- R>0: La fresa recorre el arco de entrada/salida con transición tangencial al elemento de contorno
- R<0 en esquinas interiores: la fresa recorre el arco de entrada/salida con transición tangencial al elemento de contorno
- R<0 en esquinas exteriores: la aproximación/el alejamiento al/del elemento de contorno se realiza tangencialmente

P Profundidad de fresado. Profundización de la herramienta

K Plano de retroceso (por defecto: vuelta a la posición de partida)

- Superficie frontal o posterior: posición de retroceso en dirección Z
- Superficie lateral: posición de retroceso en dirección X (cota de diámetro)

B Anchura del bisel al desbarbar las aristas superiores

J Diámetro del premecanizado. En los contornos abiertos se calcula el contorno a desbarbar desde el contorno programado y "J".

Es válido:

- J programado: el ciclo desbarba todos los lados de la ranura (véase "1" en la figura).
- J sin programar: la herramienta de desbarbar tan ancha, que puedan desbarbarse los dos lados de la ranura de una pasada (véase "2" en la figura).

D Comienzo Número de elemento, cuando se mecanicen figuras parciales.

Parámetro - Desbarbar

V Final Número de elemento, cuando se mecanicen figuras parciales.

La dirección de descripción del contorno en figuras es en "sentido antihorario". El primer elemento de contorno en figuras:

- Ranura circular: el arco de círculo más grande
- Círculo completo: el semicírculo superior
- Rectángulos, polígonos y ranura lineal: el "ángulo de posición" muestra el primer elemento del contorno.

A Ejecución "Fresar, desbarbar": A=0 (por defecto=0)

Aproximación y alejamiento: En los contornos cerrados, el punto de intersección de la normal desde la posición de herramienta hasta el primer elemento de contorno es el punto de aproximación y alejamiento. Si no puede trazarse la normal, el punto inicial del primer elemento es la posición de aproximación y alejamiento. En figuras, seleccione el elemento de aproximación/alejamiento con "D" y "V".

Ejecución del ciclo en el desbarbado

1 La posición inicial (X, Z, C) es la posición antes del ciclo.

2 Desplazamiento a la distancia de seguridad y aproximación a la profundidad de fresado.

3
- "J" sin programar: fresa el contorno programado.
- "J" programa contornos abiertos: calcula y fresa el contorno "nuevo".

4 Regresa conforme al "plano de retroceso K".

Fresado de cajeras (escotaduras), desbaste G845 - Nociones básicas

G845 desbasta contornos cerrados. Seleccionar, dependiendo de la fresa, una de las siguientes **estrategias de profundización**:

- Profundizacióin vertical
- Profundizar en la posición pretaladrada
- Profundizar pendular o helicoidalmente

Para la "profundización en la posición pretaladrada" se dispone de las siguientes alternativas:

- **Calcular posiciones, taladrar, fresar.** El mecanizado tiene lugar en los siguientes pasos:
  - Cambiar el taladro
  - Calcuar posiciones de pretaladrado con "G845 A1 .."
  - Pretaladrado con "G71 NF.."
  - Llamada al ciclo "G845 A0 ..". El ciclo se posiciona encima de la posición de pretaladrado, profundiza y fresa la cajera.
- **Taladrado, fresado.** El mecanizado tiene lugar en los siguientes pasos:
  - Pretaladrar con "G71 .." dentro de la cajera.
  - Posicionar la fresa encima del taladro y llamar "G845 A0 ..". El ciclo profundiza y fresa la sección.

La cajera consta de varios trazados; G845 tiene en cuanta al pretaladrar y al fresar todas las zonas de la cajera. Llamar "G845 A0 .." por separado para cada trazado, al calcular las posiciones de pretaladrado sin "G845 A1 ..".

G845 tiene en cuenta las siguientes sobremedidas:

- G57: Sobremedida en la dirección X, Z
- G58: sobremedida equidistante en el plano de fresado

Programar sobremedidas al calcular posiciones de pretaladrado **y** al fresar.

G845 – calcular posiciones de pretaladrado

"G845 A1 .." calcula las posiciones de pretaladrado y memoriza la referencia indicada en "NF". El ciclo tiene en cuenta el diámetro de la herramienta activa al calcular las posiciones de pretaladrado. Por ello cambiar el taladro antes de llamar a "G845 A1 ..". Programar sólo los parámetros indicados en la siguiente tabla.

Ver también:

- G845 – Nociones básicas: Página 270
- G845 – Fresado: Página 272

Parámetro – determinar posiciones de pretaladrado

NS	Número de frase - referencia a la descripción del contorno
I	Demasía en dirección X
K	Sobremedida en dirección Z
Q	Dirección de mecanizado (por defecto: 0) ■ Q=0: de dentro hacia fuera ■ Q=1: de fuera hacia dentro
A	Ejecución "calcular posiciones de pretaladrado": A=1
NF	Marca de posición - Referencia, desde la que el ciclo guarda las posiciones de pretaladrado [1..127].
WB	Longitud de profundización - diámetro de la fresa

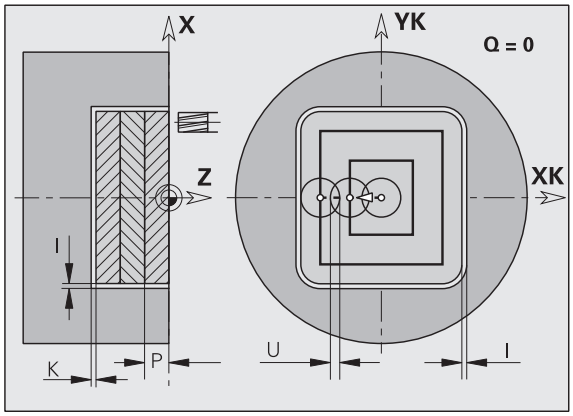
- El G845 sobreescribe posiciones de pretaladrado, que aún están memorizadas bajo la referencia "NF".
- El parámetro "WB" se utiliza tanto al calcular posiciones de pretaladrado como al fresar. Al calcular posiciones de pretaladrado "WB" describe el diámetro de la fresa.

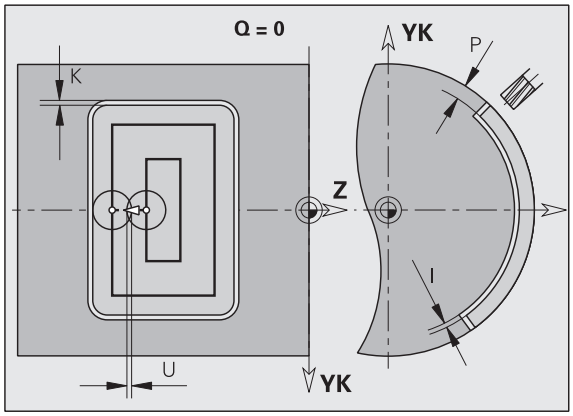
G845 – Fresado

La **dirección de fresado** se modifica con la "dirección de desarrollo del fresado H", la "dirección del mecanizado Q" y el sentido de giro de la fresa (véase la siguiente tabla). Programar sólo los parámetros indicados en la siguiente tabla.

Ver también:

- G845 – Nociones básicas: Página 270
- G845 – calcular posiciones de pretaladrado: Página 271





Parámetros - Fresado

NS Número de frase - referencia a la descripción del contorno

P Profundidad de fresado (máxima) (aproximación en el plano de fresado)

I Demasía en dirección X

K Sobremedida en dirección Z

U Factor de solapamiento (mínimo). Establece el solapamiento de las trayectorias de fresado (por defecto: 0,5).

Solapamiento = U*diámetro de fresa

H Dirección de desarrollo del fresado (por defecto: 0)

- H=0: En contra del avance
- H=1: A favor del avance

F Avance de alimentación en profundidad (por defecto: avance activo)

A partir del software versión 625 952-02: Para la profundización pendular o helicoidal se utiliza F como avance de mecanizado.

E Avance reducido para elementos circulares (por defecto: avance actual)

J Plano de retroceso (por defecto: vuelta a la posición de partida)

- Superficie frontal o posterior: posición de retroceso en dirección Z
- Superficie lateral: posición de retroceso en dirección X (cota de diámetro)

Q Dirección de mecanizado (por defecto: 0)

- Q=0: de dentro hacia fuera
- Q=1: de fuera hacia dentro

A Ejecución "Fresar": A=0 (por defecto=0)

NF Marca de posición - Referencia, desde la que el ciclo lee las posiciones de pretaladrado [1..127].

O Comportamiento de profundización (por defecto: 0)

Profundización vertical O=0: el ciclo se desplaza al punto inicial, profundiza con el avance de aproximación y fresa la cajera.

Parámetros - Fresado

Profundizar a la posición pretaladrada O=1:

- "NF" programado: el ciclo posiciona la fresa encima de la primera posición de pretaladrado, profundiza y fresa el primer campo. En caso necesario, el ciclo posiciona la fresa sobre la siguiente posición de pretaladrado y mecaniza el siguiente campo, etc.
- "NF" sin programar: el ciclo profundiza en la posición actual y fresa el campo. En caso necesario, posicionar la fresa sobre la siguiente posición de pretaladrado y mecanizar el siguiente campo, etc.

Profundización helicoidal O=2, 3: la fresa profundiza en ángulo "W" y fresa círculos completos con diámetro "WB". Una vez alcanzada la profundidad de fresado "P", el ciclo pasa al fresado transversal.

- O=2 - manual: el ciclo profundiza en la posición actual y mecaniza el campo accesible desde esa posición.
- O=3 - automático: el ciclo calcula la posición de profundización y mecaniza ese campo. Si es posible, el movimiento de profundización finaliza en el punto inicial de la primera trayectoria de fresado. Si la cajera consta de varios campos, el ciclo los mecaniza todos sucesivamente.

Profundización pendular, lineal O=4, 5: la fresa profundiza en ángulo "W" y fresa una trayectoria lineal de la longitud "WB". El ángulo de posición se define en "WE". A continuación el ciclo fresa esta trayectoria en sentido opuesto. Una vez alcanzada la profundidad de fresado "P", el ciclo pasa al fresado transversal.

- O=4 - manual: el ciclo profundiza en la posición actual y mecaniza el campo accesible desde esa posición.
- O=5 - automático: el ciclo calcula la posición de profundización y mecaniza ese campo. Si es posible, el movimiento de profundización finaliza en el punto inicial de la primera trayectoria de fresado. Si la cajera consta de varios campos, el ciclo los mecaniza todos sucesivamente. La posición de profundización se calcula, dependiendo de la figura y de "Q", de la siguiente forma:
  - Q0 (de dentro hacia fuera):
    - ranura lineal, rectángulo, polígono: punto de referencia de la figura
    - círculo: punto central del círculo
    - ranura circular, contorno "libre": punto inicial de la trayectoria de fresado más interna
  - Q1 (de fuera hacia dentro):
    - ranura lineal: punto inicial de la ranura
    - ranura circular, círculo: no se mecaniza
    - rectángulo, polígono: punto incial del primer elemento lineal
    - contorno "libre": punto inicial del primer elemento lineal (debe existir un elemento lineal como mínimo)

Parámetros - Fresado

Profundización pendular, circular O=6, 7: la fresa profundiza en ángulo "W" y fresa un arco de circulo de 90°. A continuación el ciclo fresa esta trayectoria en sentido opuesto. Una vez alcanzada la profundidad de fresado "P", el ciclo pasa al fresado transversal. "WE" define el centro del arco y "WB" el radio.

- O=6 - manual: la posición de la herramienta corresponde al punto central del arco de círculo. La fresa se desplaza al inicio del arco y profundiza.
- O=7 - automático (sólo permitido para ranura y círculo circular): el ciclo calcula la posición de profundización dependiendo de "Q":
  - Q0 (de dentro hacia fuera):
    - ranura circular: el arco de círculo se encuentra en el radio de curvatura de la ranura
    – círculo: no permitido
  - Q1 (de fuera hacia dentro): ranura circular, círculo: el arco de círculo se encuentra en la trayectoria de fresado más externa

W Ángulo de profundización en la dirección de aproximación

WE Ángulo de posición de la trayectoria de fresado/del arco de círculo. Eje de referencia:

- Superficie frontal o posterior: eje positivo XK
- Superficie envolvente: eje Z positivo

El valor por defecto del ángulo de posición, depende de "O":

- O=4: WE= 0°
- O=5 y
  - ranura lineal, rectángulo, polígono: WE= ángulo de posición de la figura
  - ranura circular, círculo: WE=0°
  - contorno "libre" y Q0 (de dentro hacia fuera): WE=0°
  - contorno "libre" y Q1 (de fuera hacia dentro): ángulo de posición del elemento inicial

WB Longitud/ diámetro de profundización (por defecto: 1,5 * diámetro de la fresa)

Tener en cuenta Q=1 en la dirección de mecanizado (de fuera hacia dentro):

- El contorno debe empezar con un elemento lineal.
- Si el elemento inicial es < WB, WB se acorta a la longitud del elemento inicial.
- La longitud del elemento inicial no debe ser inferior a 1,5 veces el diámetro de la fresa.

Desarrollo del ciclo

1 La posición inicial (X, Z, C) es la posición antes del ciclo.

2 Se calcula la subdivisión de corte (aproximaciones a los planos de fresado, profundidades de fresado); se calculan las posiciones y los recorridos de profundización en la profundización pendular o helicoidal.

3 Se desplaza a la distancia de seguridad y se aproxima dependiendo de "O" a la primera profundidad de fresado, o bien profundiza pendular o helicoidalmente.

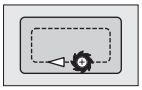
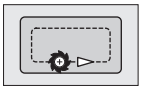
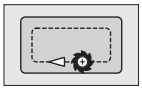
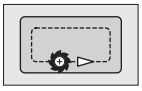
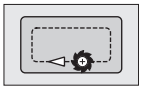
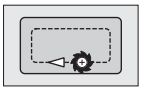
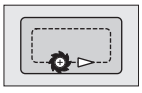
4 Fresa un plano.

5 Se eleva una altura igual a la distancia de seguridad, se aproxima y se alimenta para la siguiente profundidad de fresado.

6 Se repiten 4...5, hasta que se ha fresado la superficie completa.

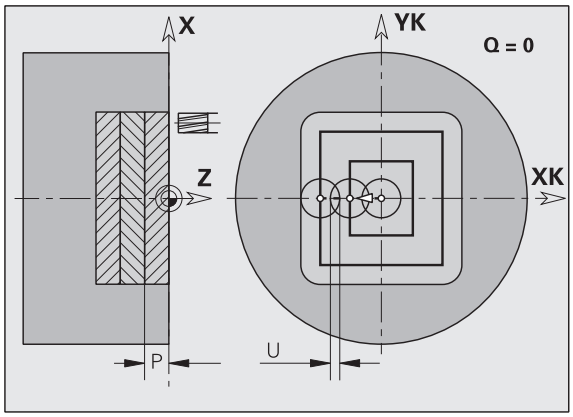
7 Regresa conforme al "plano de retroceso J".

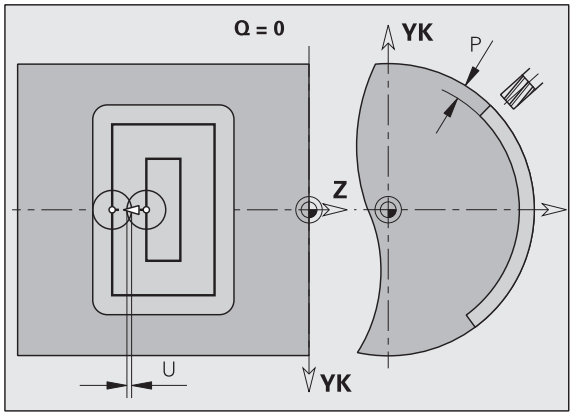
Fresado de cajeras Desbaste G845

Dirección de desarrollo del fresado	Dirección del mecanizado	Sentido de giro de la herra-mienta	Versión	Dirección de desarrollo del fresado	Sentido del mecanizado	Sentido de giro de la herra-mienta	Versión
En contra del avance (H=0)	desde el inte-rior (Q=0)	Mx03		A favor del avance (H=1)	desde el inte-rior (Q=0)	Mx03	
En contra del avance (H=0)	desde el inte-rior (Q=0)	Mx04		A favor del avance (H=1)	desde el inte-rior (Q=0)	Mx04	
En contra del avance (H=0)	desde el exte-rior (Q=1)	Mx03		A favor del avance (H=1)	desde el exte-rior (Q=1)	Mx03	
En contra del avance (H=0)	desde el exte-rior (Q=1)	Mx04		A favor del avance (H=1)	desde el exte-rior (Q=1)	Mx04	

Fresado de cajeras, acabado G846

La **dirección de fresado** se modifica con la "dirección de desarrollo del fresado H", la "dirección del mecanizado Q" y el sentido de giro de la fresa (véase la siguiente tabla).





Parámetros - Acabado

NS Número de frase - referencia a la descripción del contorno

P Profundidad de fresado (máxima) (aproximación en el plano de fresado)

R Radio del arco de entrada/salida (por defecto: 0)

- R=0: La aproximación al elemento de contorno se realiza directamente. La alimentación tiene lugar en el punto de aproximación por encima del plano de fresado y a continuación se realiza la alimentación vertical en profundidad.
- R>0: La fresa recorre un arco de entrada/salida con transición tangencial al elemento de contorno.

U Factor de solapamiento (mínimo). Establece el solapamiento de las trayectorias de fresado (por defecto: 0,5).

Solapamiento = U*diámetro de fresa

H Dirección de desarrollo del fresado (por defecto: 0)

- H=0: En contra del avance
- H=1: A favor del avance

F Avance de alimentación en profundidad (por defecto: avance activo)

E Avance reducido para elementos circulares (por defecto: avance actual)

J Plano de retroceso (por defecto: vuelta a la posición de partida)

- Superficie frontal o posterior: posición de retroceso en dirección Z
- Superficie lateral: posición de retroceso en dirección X (cota de diámetro)

Q Dirección de mecanizado (por defecto: 0)

- Q=0: de dentro hacia fuera
- Q=1: de fuera hacia dentro

O Comportamiento de profundización (por defecto: 0)

- O=0 - profundización vertical: el ciclo se desplaza al punto inicial, profundiza y acaba la cajera.
- Q=1 – arco de entrada con profundidad de aproximación: en el plano de fresado superior el ciclo se ajusta para el plano y entonces se aproxima al arco de entrada. En el plano de fresado más bajo, la fresa profundiza al desplazar el arco de entrada hasta la profundidad de fresado (arco de entrada en tres dimensiones). Sólo se puede utilizar esta estrategia de profundización en combinación con un arco de entrada "R". La condición previa es el mecanizado de fuera hacia dentro (Q=1).

Desarrollo del ciclo

1 La posición inicial (X, Z, C) es la posición antes del ciclo.

2 Se calcula la subdivisión del corte (alimentaciones en el plano de fresado, alimentaciones de profundidad de fresado).

3 Se desplaza a la distancia de seguridad y se alimenta la herramienta para la primera profundidad de fresado.

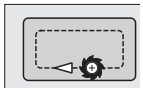
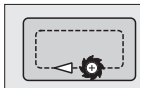
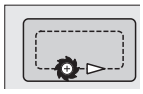
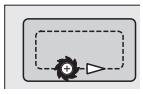
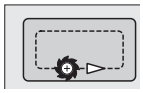
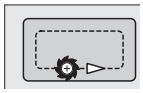
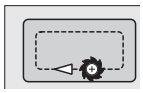
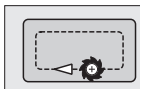
4 Fresa un plano.

5 Se eleva una altura igual a la distancia de seguridad, se aproxima y se alimenta para la siguiente profundidad de fresado.

6 Se repiten 4...5, hasta que se ha fresado la superficie completa.

7 Regresa conforme al "plano de retroceso J".

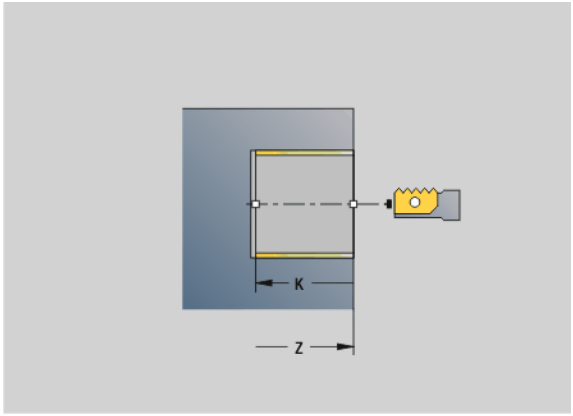
Fresado de cajeras, acabado G846

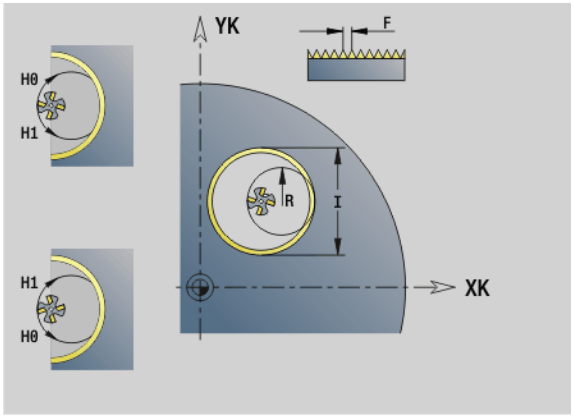
Dirección de desarrollo del fresado	Sentido de giro de la herramienta	Versión	Dirección de desarrollo del fresado	Sentido de giro de la herramienta	Versión
En contra del avance (H=0)	Mx03		En contra del avance (H=0)	Mx03	
En contra del avance (H=0)	Mx04		En contra del avance (H=0)	Mx04	
A favor del avance (H=1)	Mx03		A favor del avance (H=1)	Mx03	
A favor del avance (H=1)	Mx04		A favor del avance (H=1)	Mx04	

Fresado axial de roscas G799

A partir del Software versión 625 952-05: G799 fresa una rosca en un taladro existente.

El ciclo posiciona la herramienta dentro del taladro sobre el "punto final de la rosca". Luego la herramienta se aproxima con el "radio de entrada R" y realiza el fresado de la rosca. Con ello, la herramienta se aproxima con cada revolución con el paso "F". A continuación, el ciclo retira la herramienta y ésta regresa al punto de partida. En el parámetro V se programa si el fresado de la rosca se realiza con una revolución o, en el caso de herramientas con una cuchilla, con varias revoluciones.





Parámetros

X	Punto inicial (polar)
C	Punto inicial (polar)
XK	Punto inicial (cartesiano)
YK	Punto inicial (cartesiano)
Z	Arista superior de fresado
I	Diámetro de rosca
K	Profundidad de rosca
R	Radio de entrada
F	Paso de rosca
J	Sentido de roscado (por defecto: 0) ■ 0: roscado a derecha ■ 1: Roscado a izqui.
H	Dirección de desarrollo del fresado (por defecto: 0) ■ 0: Marcha inversa ■ 1: Marcha sincron.
V	Una vez / varias veces ■ 0: se fresa la rosca con un giro de 360° ■ 1: se fresa la rosca con varios giros (herramienta de una cuchilla)

Utilice herramientas de fresado de rosca para el ciclo G799.

¡Atención: Peligro de colisión!

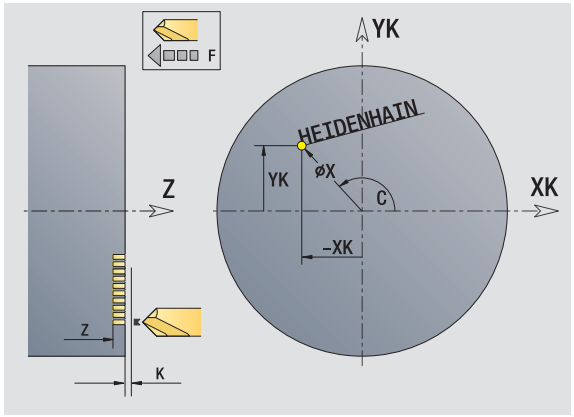
La profundidad de taladro debe ser como mínimo F/2 más profundo que la profundidad de la rosca.

Ejemplo: G799

```
%799.nc
[G799]
N1 T9 G195 F0.2 G197 S800
N2 G0 X100 Z2
N3 M14
N4 G799 XK100 C45 Z0 I12 K-20 F2 J0 H0 V0
N5 M15
FINAL
```

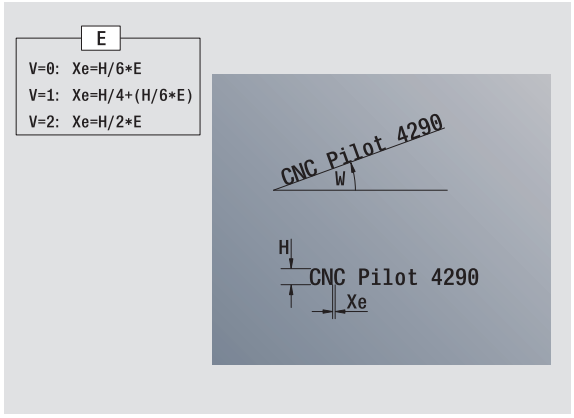
Gravar superficie frontal G801

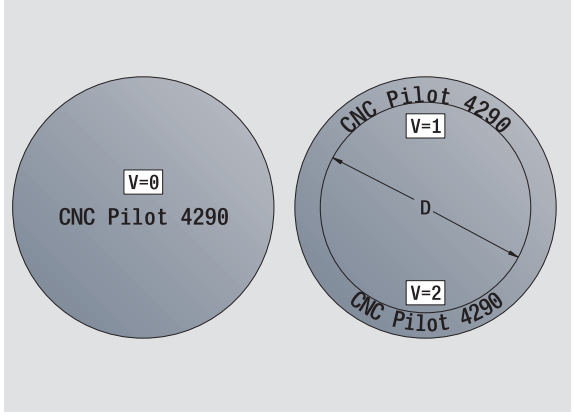
G801 grava secuencias de caracteres dispuestos lineal o polarmente en la superficie frontal. El texto a gravar se introduce como secuencia de caracteres en el campo "ID".



Parámetros

ID	Texto. Texto a gravar ()
NS	Número de signo. Código ASCII del signo a gravar
X	Diámetro inicial (coordenadas polares)
C	Ángulo inicial (coordenadas polares)
XK	Punto inicial en coordenadas cartesianas
YK	Punto inicial en coordenadas cartesianas
Z	Base fresado. Posición Z, a la que se aproxima para el fresado.
K	Plano de retroceso. Posición Z, a la que se retrocede para el posicionamiento.
H	Altura de escritura. Altura del signo en [mm]
W	Ángulo de posición del trazado de escritura en representación lineal. Ejemplo: 0° = signo vertical; los signos se disponen continuamente en dirección positiva XK.
E	Factor de distancia (por defecto: 1). La distancia entre signos se calcula en fucnión de V: ■ V=0: distancia = H/6 * E ■ V=1: distancia = H/4 + (H/6 * E) ■ V=2: distancia = H/2 * E
V	Ejecución lineal/polar (por defecto: 0) ■ V=0: los signos se representan linealmente ■ V=1: los signos se reprsentan curvados hacia arriba hacia el centro ■ V=2: los signos se reprsentan curvados hacia abajo hacia el centro
D	Diámetro de referencia en la representación polar
F	A partir del software versión 625 952-05: Factor de avance de aproximación (avance = avance actual * F)





Los acentos y signos especiales, que no se pueden introducir en el editor DIN, se define signo por signo en "NS". Si se ha definido un texto en "ID" o un signo en "NS", se grava primero el texto y después el signo.

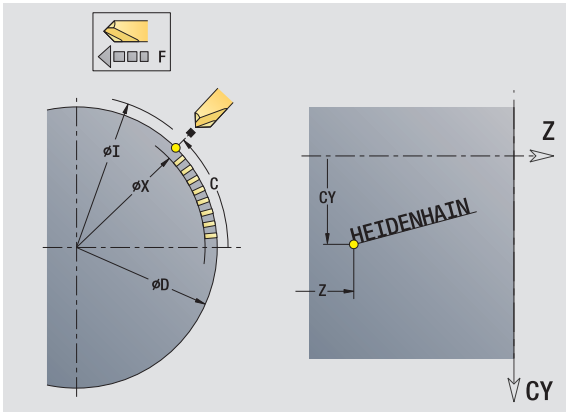
G801 grava a partir de la posición inicial o bien a partir de la posición actual, cuando no se ha introducido ninguna posición inicial.

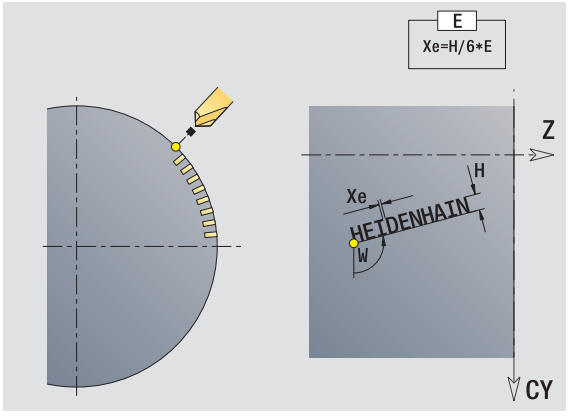
Ejemplo: si se grava un trazado de escritura con varias llamadas, se indica previamente la posición inicial en la primera llamada. El resto de llamadas se programan sin posición inicial.

Tabla de signos: Véase “Gravar tabla de signos” en pág. 280

Gravar superficie envolvente G802

G802 grava secuencias de caracteres dispuestos linealmente en la superficie envolvente. El texto a gravar se introduce como secuencia de caracteres en el campo "ID".





Parámetros

ID	Texto. Texto a gravar ()
NS	Número de signo. Código ASCII del signo a gravar
Z	Punto de partida
C	Ángulo inicial
CY	Ángulo de arranque como "medida del recorrido" (referencia: desarrollo de la superficie envolvente en "diámetro de referencia")
X	Diámetro de fresado. Posición X, a la que se aproxima para el fresado.
I	Diámetro de retroceso. Posición X, a la que se retrocede para el posicionamiento.
H	Altura de escritura. Altura del signo en [mm]
W	Ángulo de posición del trazado de escritura. Ejemplos: ■ 0°: de –CY hacia +CY ■ 90°: de –Z hacia +Z
E	Factor de distancia (por defecto: 1). La distancia entre signos se calcula según la siguiente fórmula: H / 6 * E
D	Diámetro de referencia para el cálculo de la cota del recorrido CY
F	A partir del software versión 625 952-05: Factor de avance de aproximación (avance = avance actual * F)

Los acentos y signos especiales, que no se pueden introducir en el editor DIN, se define signo por signo en "NS". Si se ha definido un texto en "ID" o un signo en "NS", se grava primero el texto y después el signo.

G802 grava a partir de la posición inicial o bien a partir de la posición actual, cuando no se ha introducido ninguna posición inicial.

Ejemplo: si se grava un trazado de escritura con varias llamadas, se indica previamente la posición inicial en la primera llamada. El resto de llamadas se programan sin posición inicial.

Tabla de signos: Véase “Gravar tabla de signos” en pág. 280

Gravar tabla de signos

El CNC PILOT conoce los signos listados en la siguiente tabla. Introducir el código de signos "NS", cuando no pueda representarse el signo a gravar en el editor DIN.

Minúsculas		Mayúsculas		Cifras, acentos		Signos especiales		
NS	**Carácteres**	**NS**	**Carácteres**	**NS**	**Carácteres**	**NS**	**Carácteres**	**Significado**
97	a	65	A	48	0	32		Signos vacíos
98	b	66	B	49	1	37	%	Signo del tanto por ciento
99	c	67	C	50	2	40	(	Se abre paréntesis
100	D	68	D	51	3	41	)	Se cierra paréntesis
101	e	69	E	52	4	43	+	Signo +
102	f	70	F	53	5	44	,	Coma
103	g	71	G	54	6	45	–	Signo -
104	h	72	H	55	7	46	.	Punto
105	i	73	I	56	8	47	/	Barra
106	j	74	J	57	9	58	:	Dos puntos
107	k	75	K			60	<	Signo menor que
108	l	76	L	196	Ä	61	=	Signo =
109	M	77	M	214	Ö	62	>	Signo mayor que
110	n	78	N	220	Ü	64	@	at
111	o	79	O	223	ß	91	[	Se abre paréntesis rectangular
112	p	80	P	228	ä	93	]	Se cierra paréntesis rectangular
113	q	81	Q	246	ö	95	_	Guión bajo
114	R	82	R	252	ü	128	?	Signo ?
115	s	83	S			181	µ	„Mü“
116	t	84	T			186	°	Grado
117	u	85	U			215	x	Signo x
118	v	86	V			A partir del software versión 625 952-05:		
119	W	87	W			33	!	Exclamación
120	x	88	X			38	&	Kaufmanns-y
121	y	89	Y			63	?	Interrogante
122	z	90	Z			174	®	Marca registrada
						216	Ø	Símbolo para diámetro

4.28 Asignación, sincronización, transferencia de pieza

Sistema con múltiples canales

El CNC PILOT controla un carro por cada canal NC. En tornos con varios carros se habla de sistemas con múltiples canales.

Ejemplos:

- Máquinas con contrahusillo para el mecanizado completo
- Varios carros operan en una pieza
- Se mecanizan varias piezas en un espacio de trabajo.

Tales mecanizados se programan en **un** programa NC. El reto para el programador NC consiste en distribuir de forma óptima el mecanizado en los diferentes carros/cabezales y de sincronizarlos correctamente. El CNC PILOT le ayuda en:

- Las indicaciones de organización (asignaciones de contornos/ secciones de programa a carros/cabezales, etc.)
- Instrucciones de sincronización
- Espejo de contornos, cotas de herramienta y recorridos
- Conversión de funciones G y M

Conversión y espejo G30

G30 convierte las funciones G y M, los números del carro y del cabezal en base a las listas de conversión (MP 135, ..). G30 refleja recorridos de desplazamiento y medidas de la herramienta y desplaza el punto cero de la máquina dependiendo del eje según el "offset del punto cero" (MP 1114, 1164, ..).

Parámetros

H Número de tablas de la tabla de conversión

- H=0: desactivar la conversión y calcular el offset
- H=1..4: activar la tabla de conversión 1..4 y el desplazamiento del punto cero de la máquina (MP 1114, 1164, ...)

Q Activar/ desactivar la selección del recorrido/espejo de herramienta para los ejes indicados

- Q=0: desactivar el espejo del recorrido y de la pieza
- Q=1: activar el espejo del recorrido
- Q=2: activar el espejo de la cota de la herramienta

Parámetros

X, Y, Z, ... Activar/desactivar el espejo del eje

- X=0: espejo del eje X OFF
- X=1: espejo del eje X ON
- Y=0: espejo del eje Y OFF
- Y=1: espejo del eje Y ON
- . . .

Aplicación: en el mecanizado completo se describe el contorno completo, se mecaniza la cara frontal, se ajusta la pieza de nuevo mediante el "programa experto" y se mecaniza entonces la parte posterior. Para poder programar el mecanizado en la parte posterior igual que en la parte delantera (orientación del eje Z, sentido de giro en arcos de círculo, etc.), el programa experto contiene instrucciones para la conversión y el espejo.

- Reflejar recorridos **y** longitudes de herramienta en instrucciones G30 separadas.
- Q1, Q2 sin selección de eje desactiva el espejo.
- Sólo pueden seleccionarse los ejes configurados.

¡Atención: Peligro de colisión!

- Al pasar de funcionamiento AUTOMATICO al MANUAL se mantienen las conversiones y espejos.
- Desactivar la conversión/espejo, si se desea volver a activar el mecanizado de la parte frontal después del de la posterior (ejemplo: en repeticiones de programa con M99).
- Después de seleccionar de nuevo un programa se desactiva la conversión/espejo (ejemplo: pasar de funcionamiento MANUAL al AUTOMATICO).

Cabezal con pieza G98

Cuando la pieza no se encuentra en el cabezal principal, se precisa la asignación del husillo en los ciclos de roscado, taladrado y fresado.

Parámetros

Q Número del cabezal (0..3); (por defecto: 0 cabezal principal)

Grupo de piezas G99

En varios contorno (piezas) en un programa NC se utiliza **CONTORNO Q..** (Véase "Sección CONTORNO" en pág. 143). G99 asigna el siguiente mecanizado al "contorno Q". La identificación del carro delante de la frase NC define el carro que mecaniza este contorno. Si todaviá no se ha programado G99 (p. ej. al inicio del programa), todos los contornos operan en en "contorno 1".

Parámetros

Q	Número de pieza (1..4) - número del contorno
D	Número de cabezal (1..4) – cabezal, que sujeta la pieza
X	Desplazamiento X para la simulación (cota de diámetro)
Z	Desplazamiento z para la simulación

- Programar de nuevo G99, al pasar la pieza a otro cabezal y/o se desplaza la posición en el espacio de trabajo.
- La simulación
  - posiciona la pieza en base al "desplazamiento X, Z".
  - calcula y posiciona la mordaza en base al "número de cabezal D" (G99 no sustituye a G65).

Sincronización unilateral G62

El carro programado con G62 espera a que el "carro Q" alcance la "marca H" o bien la marca y la coordenada X/Z. La "marca" fija otro carro con G162.

Parámetros

H	Número de la marca (margen: 0 <= H <= 15)
Q	Carro al que se espera
X	Coordenada en la que finalliza el proceso de espera (por defecto: sincronización exclusiva en la "marca")
Z	Coordenada en la que finalliza el proceso de espera (por defecto: sincronización exclusiva en la "marca")

- El programa principal debe impulsar ambos carros.
- El CNC PILOT sincroniza en el valor real. Por ello no sincronizar en coordenadas finales de frases NC, ya que las posiciones no se alcanzan eventualmente a causa del error de arrastre.
- Alternativa: modo de sincronización de recorridos con G63

Ejemplo de sincronización con G62

`. . .`	
`$1 N.. G62 Q2 H5`	El carro $1 espera hasta que el carro $2 alcanza la marca 5
`. . .`	
`$2 N.. G62 Q1 H7 X200`	El carro $2 espera hasta que el carro $1 alcanza la marca 7 y la posición X200
`. . .`	

Fijar marca de sincronización G162

G162 fija una marca de sincronización. (Otro carro espera a dicha marca con G62.) La ejecución del programa NC para este carro se continua realizando sin pausa.

Parámetros

H Número de la marca (0 <= H <= 15)

Arranque síncrono de recorridos G63

G63 activa el **arranque síncrono** de los carros programados.

Entre la frase NC con G63 y las frases con ordenes de desplazamiento no puede haber ninguna instrucción M o T.

Ejemplo: Sincronización con G63

```
. . .
[carro $1, $2 arrancan al mismo tiempo]
$1 $2 N.. G63
$1 N.. G1 X.. Z..
$2 N.. G1 X.. Z..
. . .
```

Función de sincronización M97

El carro programado para M97 espera hasta que todos los carros lleguen a esta frase. A continuación prosigue la ejecución del programa.

Para mecanizados complejos (p. ej. mecanizado de varias piezas) se programa M97 con parámetros.

Parámetros

H	Número de las marcas de sincronización - la evaluación tiene lugar exclusivamente durante la interpretación del programa NC
Q	Número de carro - utilizar la sincronización con Q, cuando no sea posible la sincronización con $x
D	ON/OFF (por defecto: 0) ■ 0: OFF - sincronización al tiempo de ejecución del programa NC ■ 1: ON - sincronización exclusivamente durante la interpretación del programa NC

Ejemplo: Sincronización con M97

```
. . .
[carros $1, $2 se esperan mutuamente]
$1 N.. G1 X.. Z..
$2 N.. G1 X.. Z..
$1$2 N.. M97
. . .
```

Sincronización del husillo G720

G720 controla la entrega de piezas del "husillo maestro al esclavo" y sincroniza funciones como, por ejemplo, el "torneado de cuadrados y exágonos".

Parámetros

S	Número del husillo maestro [1..4]
H	Número del husillo esclavo [1..4] - sin introducción o cuando H=0: desconectar la sincronización del husillo
C	Ángulo de desfase (por defecto: 0°)
Q	Factor de velocidad maestra (por defecto: 1) Margen: –100 <= Q <= 100
F	Factor de velocidad esclava (por defecto: se acepta Q) Margen: –100 <= F <= 100
J	Factor de traslación esclavo

Programar el nº de revoluciones del husillo maestro con Gx97 S.. y definir la proporción del nº de revoluciones del husillo maestro al esclavo con "Q, F". Un valor negativo para Q o F provoca un sentido de giro opuesto del husillo esclavo.

En el "factor de traslación esclavo J" indicar el comportamiento de traslación, cuando los accionamientos controlan el cabezal esclavo.

Es válido: **Q * revoluciones maestro = F * revoluciones esclavo**

Ejemplo G720

`. . .`	
`N.. G397 S1500 M3`	Velocidad y dirección de giro del cabezal maestro
`N.. G720 C180 S4 H2 Q2 F-1`	Sincronización del cabezal maestro - cabezal esclavo. El cabezal esclavo adelanta al cabezal maestro en 180°. Cabezal esclavo: dirección de giro M4; velocidad 750
`$2 N.. G1 X.. Z..`	
`. . .`	
`. . .`	

Desfase (descentrado) angular C G905

G905 mide el "desfase angular" que se produce en la entrega de la pieza "con husillo girando". La suma del "ángulo C" y el "desfase angular" se activa como "desplazamiento del punto cero del eje C". Este valor se memoriza en la variable V922 (eje C 1) o bien en la variable V923 (eje C 2).

El desplazamiento del punto cero, internamente será directamente el desplazamiento del punto cero para el eje C correspondiente. Se mantienen los contenidos de las variables también después de desconectar la máquina. El control no inicializará automáticamente estos valores. Si es necesario deberá provocar la inicialización de los valores sobreescribiendo las variables.

Parámetros

Q Número del eje C

C Ángulo para el desplazamiento del punto cero adicional para el acceso desplazado (–360° <C <= 360°) - (por defecto: 0°)

¡Atención: Peligro de colisión!

- En piezas estrechas deben agrrarse las mordazas desplazadas.
- Se mantiene el "desplazamiento del punto cero del eje C":
  - al cambiar de modo Automático al Manual
  - al desconectar

Registro del desfase angular en la marcha sincronizada del husillo G906

G906 escribe el desfase angular entre el husillo guía y el husillo guiado en la variable V921.

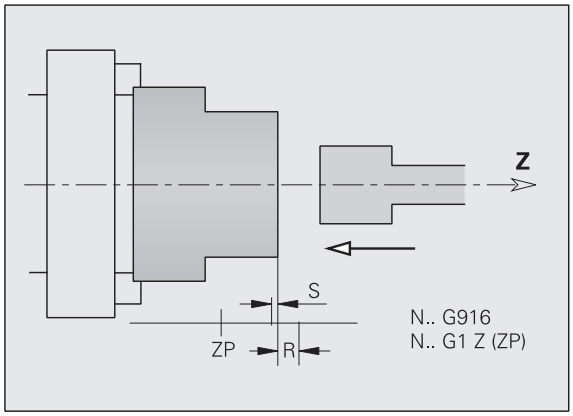
Programación:

- Programar G906 sólo cuando está activada la marcha sincrona angular - los dos mandriles deben estar cerrados
- Programar G906 en una frase NC a parte
- Programar **antes de la elaboración** de V921 una G909 (stop interpretación)
- G906 genera un "stop de interpretación"

Desplazamiento a tope fijo G916

G916 activa la "supervisión del recorrido de desplazamiento". Entoces se realiza con G1 un desplazamiento al "tope fijo". G916 se utiliza para:

- Desplazamiento al tope fijo (ejemplo: entrega de una pieza premecanizada con el segundo husillo desplazable cuando la posición de la pieza no se conoce exactamente).
- Presionar el cabezal móvil en la pieza (función cabezal móvil)



Parámetros

H	Fuerza de presión en daNewton (1 daNewton = 10 Newton)
D	Modo: ■ D=1: Activar función cabezal móvil ■ D=2: Desactivar función cabezal móvil A partir del software versión 625 952-04: ■ D=3: sin fallo de interrupción al llegar a la posición final
R	Recorrido reversible

El CNC PILOT detiene el carro y memoriza la "posición tope". G916 genera un "stop de interpretación".

Desplazamiento a tope fijo (G916 sin parámetro). El CNC PILOT

- se desplaza al tope fijo, y se detiene una vez alcanzado el error de arrastre. El recorrido de desplazamiento restante se borra.
- memoriza la "posición de tope" en las variables V901..V918.
- retrocede el error de arrastre + recorrido reversible (MP 1112, 1162, ..).

En MP 1112, 1162, ..se determina:

- Límite del error de arrastre
- Recorrido reversible

Programación del "desplazamiento a tope fijo":

- Posicionar el carro con suficiente espacio delante del "tope"
- No seleccionar un avance demasiado elevado (< 1000 mm/min)
- Programar G916 o bien G916 Hx D1 en la frase de desplazamiento G1
- Programar G1 ..de la siguiente forma:
  - La posición de destino se encuentra detrás del tope fijo
  - desplazar sólo **un** eje
  - Activar avance por minutos (G94)

Ejemplo del "desplazamiento a tope fijo"

`. . .`	
`$2 N.. G94 F200`	
`$2 N.. G0 Z20`	Preposicionar 2 carros
`$2 N.. G916 G1 Z-10`	Activar la supervisión, desplazamiento a tope fijo
`. . .`	

Función cabezal móvil (G916 sin parámetro)

- **G916 Hx D1** activa la función del cabezal móvil. El CNC PILOT
  - se desplaza hasta la pieza y se detiene una vez alcanzada la fuerza de presión.
  - borra el recorrido de desplazamiento restante
- **G916 D2** desactiva la función del cabezal móvil. El CNC PILOT
  - desactiva la función del cabezal móvil.
  - retrocede el error de arrastre + recorrido reversible (MP 1112, 1162, ..)

G916 D2 puede combinarse con una frase de desplazamiento G1

Ejemplo de "función cabezal móvil"

`. . .`	
`$2 N.. G94 F800`	
`$2 N.. G0 Z20`	Preposicionar 2 carros
`$2 N.. G916 H250 D1 G1 Z-10`	Activar la función cabezal móvil - fuerza de presión: 250 daN
`. . .`	
`$2 N.. G916 D2 G1 Z100`	Desactivar la función cabezal móvil y desplazarlo

A partir del software versión 625 952-04:

Comprobar si se alcanza la posición final:

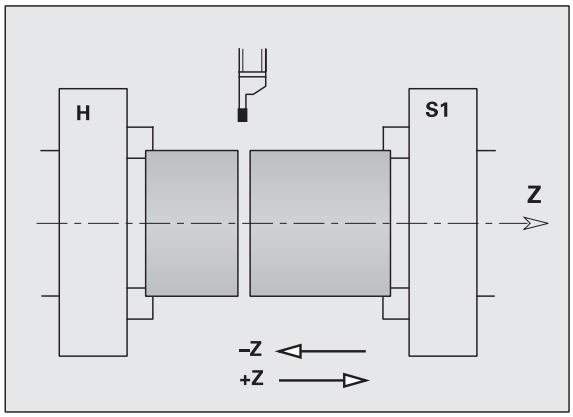
- **G916 D3**
  - Si se alcanza el "tope fijo", el CNC PILOT se detiene y memoriza la "posición de tope" en la variables "V901 ... V918".
  - Si no se alcanza el "tope fijo", el CNC PILOT realiza el recorrido programado. En la variable V982, entonces, se registra el número de error "5519".

A partir del software versión 625 952-04:

La supervisión del error de arrastre sólo se realiza después de la fase de aceleración.

Control de tronzado mediante la supervisión del error de arrastre G917

G917 "supervisa" el recorrido de desplazamiento. El control sirve para evitar colisiones en los procesos de tronzado no completados.



Aplicación

- **Control de tronzado:** Desplazar la pieza tronzada en la dirección "+Z". Si aparece un error de arrastre, la pieza consta como **no tronzada**.
- **Verificación del "tronzado rebaba":** desplazar la pieza tronzada en la dirección "-Z". Si aparece un error de arrastre, la pieza consta como **no tronzada correctamente**.

En MP 1115, 1165, ..se determina:

- Límite del error de arrastre
- Avance del "recorrido controlado"

Ejecución del control de tronzado:

1. Tronzar pieza
2. Conectar con G917 la "supervisión del recorrido de desplazamiento"
3. Desplazar con G1 la pieza tronzada
4. El CNC PILOT comprueba el "error de arrastre" y escribe el resultado en la variable V300
5. Evaluar variable V300

Valores del resultado
G917 procura resultados satisfactorios si se cumplen las siguientes condiciones:

- con mordazas gruesas hasta 3000 revoluciones por minuto
- con mordazas suaves hasta 2000 revoluciones por minuto
- Presión de sujeción >10 bar

Programación:

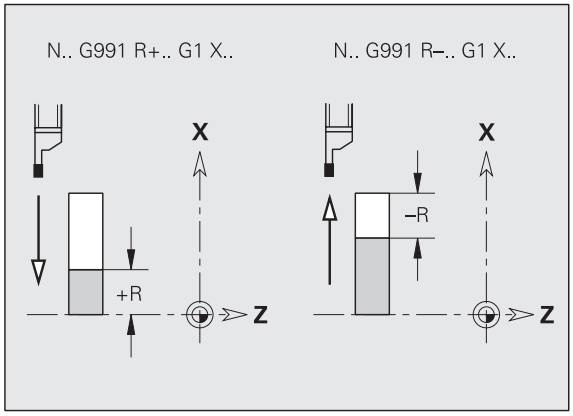
- Programar G917 y G1 en una frase
- Programar G1 ..de la siguiente forma:
  - en el "control de tronzado": recorrido > 0,5 mm (a fin de posibilitar un resultado de control)
  - en la verificación de un "tronzado sin rebaba": recorrido < anchura de la herramienta de tronzar
- Resultado en la variable V300
  - 0: la pieza no se ha tronzado correctamente/con rebaba (se detecta el error de arrastre)
  - 1: la pieza se ha tronzado correctamente/sin rebaba (se detecta el error de arrastre)
- G917 genera un "stop de interpretación"

A partir del software versión 625 952-04:

La supervisión del error de arrastre sólo se realiza después de la fase de aceleración.

Control de tronzado mediante supervisión del husillo G991

G991 comprueba el proceso de tronzado verificando la diferencia de revoluciones de los dos husillos. Primero se unen los husillos entre sí por la pieza "en arrastre de fuerza". Si se tronza la pieza, giran los husillos independientemente entre si. La diferencia de revoluciones y el tiempo de supervisión se determinan en MP 808, 858, ..., pero pueden modificarse con G992.



Parámetros

R Trayecto de retroceso (valor del radio)

- Sin introducción: se verifica (una vez) la diferencia de velocidades de los cabezales en marcha síncrona
- R>0: supervisión del "recorrido de tronzado restante"
- R<0: supervisión del "recorrido de retroceso". La supervisión comienza al incio del "recorrido de retroceso" y finaliza en el "recorrido de retroceso - R".

En "R" se define el recorrido a controlar y se determina, si se supervisan el recorrido de tronzado poco antes de la separación o el trayecto de regreso (véase figura).

El CNC PILOT escribe el resultado del control de tronzado en la variable V300. G991 genera un "stop de interpretación".

Programación:

- Programar velocidad de corte constante G96
- Programar G991 y G1 (trayecto de tronzado o trayecto de regreso) en una frase
- Resultado en V300:
  - 0: no tronzar
  - 1: tronzar

- El control de tronzar con G917 avanza G991.
- Al romperse la herramienta surgen diferencias de velocidades, que adulteran el resultado del control de tronzado. Por ello se recomienda la supervisión adicional del trayector de regreso.

Valores para control de tronzado G992

G992 sobreescribe MP 808, 858, ... "Control de tronzado". Los nuevos parámetros se activan a partir de la siguiente frase NC y permanecen activados hasta que se sobreescriben con otra G992 o manualmente.

Parámetros

S	Diferencia de revoluciones (en rpm)
E	Tiempo de supervisión (en ms)

4.29 Seguimiento del contorno

En las bifurcaciones o en las repeticiones de programas no es posible el seguimiento automático del contorno. En tales casos, el seguimiento del contorno se controla con las siguientes órdenes.

Guardar/cargar el seguimiento del contorno G702

G702 guarda el contorno actual o carga un contorno memorizado.

Programar G702 sólo para un carro.

Parámetros

Q Guardar/cargar contorno

- Q=0: guarda el contorno actual. No se influye en el seguimiento interno del contorno.
- Q=1: carga el contorno guardado. El seguimiento del contorno continúa con el "contorno cargado".

Seguimiento del contorno G703

G703 activa/desactiva el seguimiento del contorno.

Parámetros

Q Seguimiento del contorno OFF/ON

- Q=0: OFF
- Q=1: ON

Ramificación K por defecto G706

En la traslación del programa no se sabe qué ramificación de una instrucción IF o SWITCH se ejecutará. Por ello se detiene la actualización de informaciones globales, como el seguimiento del contorno, la velocidad, las posiciones incrementales, etc.

Con G706 se define una "ramificación por defecto" de una instrucción IF o SWITCH. Entonces se consulta esta ramificación para la actualización de las informaciones globales.

Parámetros

Q Ramificación K

- Q=0: no se ha definido ninguna "ramificación por defecto"
- Q=1: ramificación THEN "por defecto"
- Q=1: ramificación ELSE "por defecto"
- Q=3: ramificación actual "por defecto"

Programar:

- G706 Q0, Q1, Q2: antes de la ramificación
- G706 Q3: al inicio de la ramificación THEN, ELSE o CASE

4.30 Medición en proceso y postproceso

Medición en proceso

La condición previa es un palpador digital.

Ejemplo de utilización: con la "medición en proceso" se supervisa el desgaste de la herramienta. Al utilizar la **supervisión del tiempo de vida de la herramienta**, ésta se califica como "utilizada" y el CNC PILOT cambia la herramienta gemela.

Ejemplo de medición en proceso

`. . .`	
`N.. T..`	cambio de palpador
`N.. G910`	Activar mediciones en proceso
`N.. G0 ..`	Preposicionar palpador
`N.. G912`	
`N.. G1 ..`	Desplazar palpador
`N.. G914 G1 ..`	Retirar palpador
`. . .`	
`N.. G913`	Desactivar la medición en proceso
`. . .`	evaluar los valores de la medición

Conexión de medición en proceso G910

G910 conecta el palpador de medición y activa la supervisión del palpador de medición.

Programación:

- Posicionar el palpador de forma adecuada delante del "punto de medición"
- Programar G910 sólo en la frase NC; G910 es autoretenible
- Programar G1 ..de la siguiente forma:
  - La posición de destino se encuentra detrás del "punto de medición"
  - Activar avance por minutos (G94)

Registro de cotas reales en la medición en proceso G912

El CNC PILOT se detiene con G912 al deflexionar el palpador y escribe la posición en las variables V901.. V920. El recorrido de desplazamiento restante se borra. Se influye en la reacción a "palpador no ha arrancado" con "Q".

Parámetros

Q Evaluación del error (por defecto: 0)

- Q=0: estado "parada del ciclo"; se visualiza el error
- Q=1: error "ciclo ON"; el número de error 5518 se memoriza en la variable V982

- Los valores X se miden como cotas de radio.
- Las variables también son empleadas por las funciones G G901, G902, G903 y G916. Respetar que no se sobrepasen los valores de la medición.

El programa NC realiza la evaluación de los resultados de la medición.

En el desgaste de la herramienta, calculado a través de la medición en proceso, el diagnóstico de la herramienta fija el Bit 4 (Véase “Programación de herramientas” en pág. 121).

Desconexión de la medición en proceso G913

G913 desconecta la supervisión del palpador. A G913 debe precederle el "desplazamiento libre del palpador". G913 se programa sóla en la frase NC. La función provoca una "parada de interpretación".

Desconexión de la supervisión del palpador G914

Para retirarse se desconecta la supervisión del palpador después de la desviación del mismo.

Programar G914 y G1 en una frase NC.

Medición postproceso G915

En la medición postproceso las piezas se miden fuera del torno y los "resultados de medición" se transmiten al CNC PILOT.

Condiciones:

- Conexión dispositivo de medición - CNC PILOT: via interfaz en serie
- Protocolo de transmisión de datos: 3964-R

Si los valores de medición o de corrección se transmiten, depende del dispositivo de medición. El programa NC realiza la evaluación de los "resultados de la medición". Cuando el dispositivo de medición envía un **resultado de medición global**, debería estar en "posición de medición 0".

Parámetros

H Bloque

- H=0: reservado
- H=1: los valores de medición activos se leen

G915 recepciona los valores de medición del dispositivo de medición de postproceso y los memoriza en las siguientes variables:

- V939: resultado de medición global
- Estado de medición V940
  - 0: **ningún** valor de medición nuevo
  - 1: valor de medición nuevo
- V941..V956 (correspondientes a posiciones de medición 1..16).

La **supervisión del tiempo de vida de la herramienta** puede utilizarse en combinación con la medición en postproceso. Cuando la herramienta está "gastada", el CNC PILOT la cambia por la "herramienta gemela".

En el desgaste de la herramienta, calculado a través de la medición en postproceso, el diagnóstico de la herramienta fija el Bit 5 (Véase “Programación de herramientas” en pág. 121).

- En el modo de funcionamiento Máquina - Modo automático, se puede comprobar el estado de la comunicación con la medición de postproceso, así como los últimos valores de medición recepcionados.
- Evaluar el estado de la medición, para evitar un cálculo del valor de corrección doble o erróneo.

Ejemplo: emplear resultado de medición como valor de corrección

. . .	
N2 T1	Acabado del contorno - exterior
. . .	
N49 ...	Fin del mecanizado de la pieza
N50 G915 H1	Solicitar los resultados de medición,
N51 IF {V940==1}	cuanod estén disponibles
N52 THEN	
N53 V {D1 [X] = D1 [X] + V941}	Sumar los resultados de medición a la corrección D1
N54 ENDIF	
. . .	

Ejemplo: supervisión de rotura de herramienta

. . .	
N2 T1	Desbaste del contorno - exterior
. . .	
N49 ...	Fin del mecanizado de la pieza
N50 G915 H1	Solicitar los resultados de medición,
N51 IF {V940==1}	cuanod estén disponibles
N52 THEN	
N53 V {V941 >= 1}	Valor de medición > 1mm
N54 THEN	
N55 PRINTA	"Valor de medición > 1mm = rotura de herramienta"
N56 M0	Parada programada - ciclo OFF
N57 ENDIF	
N58 ENDIF	
. . .	

4.31 Supervisión de la carga

Nociones básicas sobre la supervisión de la carga

La "supervisión de la carga" comprueba la potencia o el trabajo de los accionamientos y los compara con los valores límite calculados en el **mecanizado de referencia**.

El CNC PILOT tiene en cuenta dos valores límite:

- Sobrepasar el primer valor límite: la herramienta se califca como "utilizada" y la **supervisión del tiempo de vida** utiliza el "cambio de herramienta" en la siguiente ejecución del programa (Véase "Programación de herramientas" en pág. 121).
- Sobrepasar el segundo valor límite: la supervisión de la carga avisa de la "rotura de la herramienta" y detiene la ejecución del programa (parada del ciclo).

Ejemplo: supervisión de la carga

`. . .`	
`N.. G996 Q1 H1`	Supervisión del par - supervisar sin recorrido en
`. . .`	avance rápido
`N.. G14 Q0`	
`N.. G26 S4000`	
`N.. T2`	
`N.. G995 H1 Q9`	Supervisar el cabezal principal y el eje X
`N.. G96 S230 G95 F0.35 M4`	
`N.. M108`	
`N.. G0 X106 Z4`	
`N.. G47 P3`	
`N.. G820 NS..`	Supervisar los avances del ciclo de desbaste
`N.. G0 Z4`	
`N.. M109`	
`N.. G995`	Final de la zona de supervisión
`. . .`	

Determinar zona de supervisión G995

G995 define la "zona de supervisión" y los ejes a supervisar.

- G995 con parámetros: inicio de la zona de supervisión
- G995: sin parámetros: final de la zona de supervisión (no necesario, cuando sigue otra zona de supervisión)

Parámetros

H Número de la zona de supervisión (1<= H <= 999)

Q Código para ejes (en los accionamientos a supervisar)

- 1: eje X
- 2: eje X
- 4: eje Z
- 8: cabezal principal
- 16: cabezal 1
- 128: eje C 1

El "número de zona de supervisión" debe estar claramente dentro del programa NC. Como máximo son posibles 49 zonas de supervisión por carro.

- Con varios accionamientos, se suman los códigos. (Ejemplo: se supervisan el eje Z y el cabezal principal: Q=12)
- El "código para ejes" se determina en "números bit para supervisión de la carga" (parámetro de control 15).

Tipo de supervisión de la carga G996

G996 define el tipo de supervisión y desactiva la supervisión de carga temporalmente.

Parámetros

Q Tipo de desconexión - perímetro de la supervisión (por defecto: 0)

- Q=0: supervisión no activada (válida para todo el programa NC; también es inválido G995 anteriormente programado)
- Q=1: no supervisar movimientos en marcha rápida
- Q=2: supervisar movimientos en marcha rápida

H Tipo de supervisión (por defecto: 0)

- H=0: supervisión del par y del trabajo
- H=1: supervisión del par
- H=2: supervisión del trabajo

4.32 Otras funciones G

Tiempo de espera G4

El CNC PILOT espera en G4 el tiempo "F" y ejecuta la siguiente frase del programa. Si se programa G4 junto con un recorrido en un bloque, el tiempo de espera actúa tras finalizar el recorrido.

Parámetros

F Tiempo de espera [s] (0 < F <= 999)

Parada exacta G7

G7 activa la "parada exacta" con automantenimiento (comportamiento modal). En la "parada exacta o de precisión" el CNC PILOT inicia la frase siguiente, cuando se ha alcanzado el punto final en la "ventana de tolerancia de posición" (ventana de tolerancia: MP 1106, .. "regulación de posición de los ejes lineales").

La "parada exacta" actúa en recorridos individuales y en ciclos. El bloque NC en el cual se ha programado G7 se ejecuta ya con "parada exacta".

Parada exacta desactivada G8

G8 desactiva la "parada exacta". El bloque en el cual está programada G8 se ejecuta **sin** "parada exacta".

Parada exacta G9

G9 activa la "parada exacta" para el bloque NC en el cual se programa. En la "parada exacta o de precisión" el CNC PILOT inicia la frase siguiente, cuando se ha alcanzado el punto final en la "ventana de tolerancia de posición" (ventana de tolerancia: MP 1106, .. "regulación de posición de los ejes lineales").

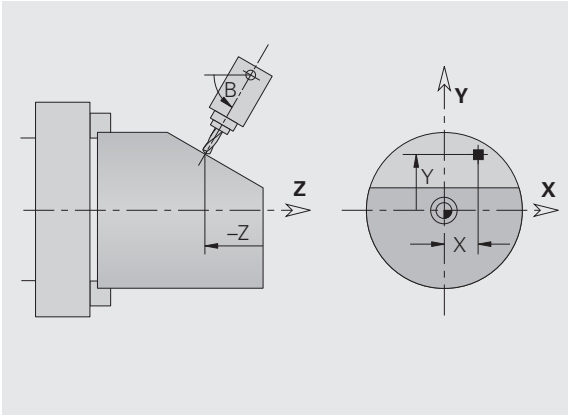
Desplazamiento de un eje giratorio G15

G15 inclina el eje giratorio en el ángulo indicado y avanza a la posición programada.

Parámetros

A, B	Ángulo - posición final del eje giratorio
X, Y, Z	Punto final del eje principal (X: cota del diámetro)
U, V, W	Punto final del eje auxiliar

Utilizar G15 para posicionar, no para virutar.



Desactivación de la zona de protección G60

G60 cancela la supervisión de la zona de protección. G60 se programa **antes** de la orden de desplazamiento a supervisar o no supervisar.

Parámetros

Q Activar/desactivar

- Q=0: Activar zona protección (comportamiento modal)
- Q=1: Desactivar zona protección (comportamiento modal)

Ejemplo de aplicación: Con G60 se elimina temporalmente la supervisión de zona de protección para realizar un taladrado pasante centrado.

Ejemplo: G60

```
. . .
N1 T4 G97 S1000 G95 F0.3 M3
N2 G0 X0 Z5
N3 G60 Q1   [desactivar zona de protección]
N4 G71 Z-60 K65
N5 G60 Q0      [activar zona de protección]
. . .
```

Dispositivo de sujeción en la simulación G65

G65 muestra los dispositivos de sujeción en el gráfico de simulación. G65 se programa por separado para cada dispositivo de sujeción. G65 H.. sin X, Z borra el dispositivo de sujeción.

Parámetros

H	Número del dispositivo de sujeción (H=1..3; referencia al DISPOSITIVO DE SUJECIÓN)
X	Punto inicial - punto de referencia del dispositivo de sujeción (cota de diámetro)
Z	Punto inicial - punto de referencia del dispositivo de sujeción
D	Número del cabezal (referencia: segmento de programa DISPOSITIVOS DE SUJECIÓN)
Q	Forma de sujeción (sólo si se utilizan mordazas de sujeción) - (por defecto: Q del segmento de programa DISPOSITIVOS DE SUJECIÓN)

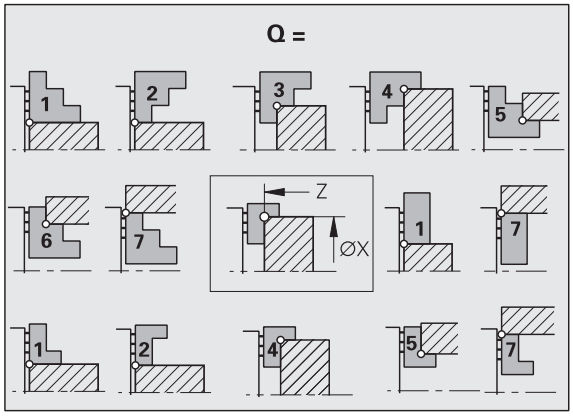
Los **medios de sujeción** se describen en la base de datos y se definen en la sección de programa MEDIO SUJECIÓN (H=1..3).

El **punto de referencia del dispositivo de sujeción** determina la posición del mismo en el gráfico de simulación. La posición del punto de referencia depende de la forma de sujeción (véase figura). El punto de referencia del dispositivo de sujeción se acota referido al punto cero de la pieza.

El CNC PILOT "refleja" los medios de sujeción "H=1..3" cuando se ha posicionado a la derecha de la pieza.

Indicaciones sobre la representación y sobre el punto de referencia:

- H=1 - mandril de sujeción:
  - Se representa "abierto"
  - Punto de referencia X: centro del mandril
  - Punto de referencia Z: "arista derecha" (tener en cuenta la anchura de las mordazas)
- H=2 - mordaza de sujeción ("Q" define el punto de referencia y si se trata de mordazas interiores/exteriores):
  - Posición del punto de referencia: véase "Figura G65"
  - Mordazas interiores: 1, 5, 6, 7
  - Mordazas exteriores: 2, 3, 4
- H=3 - Elementos auxiliares de sujeción (punta de centrar, contrapunto, etc.):
  - Punto de referencia X: centro del dispositivo de sujeción
  - Punto de referencia Z: punta (extremo) del dispositivo de sujeción



Ejemplo: G65

```
. . .
DISPOSITIVO DE SUJECIÓN 1
H1 ID"KH110"                    [mandril]
H2 ID"KBA250-77"       [mordaza de sujeción]
H4 ID"KSP-601N"                 [contrapunto]
. . .
PZA. EN BRUTO
N.. G20 X80 Z200 K0
. . .
MECANIZADO
$1 N.. G65 H1 X0 Z-234
$1 N.. G65 H2 X80 Z-200 Q4
. . .
```

En tornos con varios carros programar las frases con G65 con la "identificación de carro $..". De lo contrario los medios de sujeción se dibujan de forma múltiple.

Posición agregada G66

La simulación sólo puede representar posiciones y movimientos de herramienta, cuando se conoce la posición X y Z, o bien la posición X, Y y Z. Con carros que sólo se desplazan en una dirección (ejemplo carros de tronzar), completar con G66 las coordenadas que faltan. En el "desplazamiento" puede tenerse en cuenta un desplazamiento del punto cero. En base a estas indicaciones el CNC PILOT simula carros con un eje.

Parámetros

X	Punto inicial Posición agregada
I	Decalaje
Z	Punto inicial Posición agregada
K	Decalaje
Y	Punto inicial Posición agregada
J	Decalaje

Esperar hora G204

G204 interrumpe el programa NC a una hora determinada.

Parámetros

D	Día [1-31] (por defecto: hora más próxima "H, Q")
H	Hora [0-23]
Q	Minuto [0-59]

Actualización de cotas deseadas (valores nominales) G717

G717 actualiza los valores nominales de la posición del control con los datos de la posición de los ejes.

I**ndicación:**

- Borrado del error de arrastre.
- Normalización de los ejes esclavos después de desconectar un acoplamiento de ejes maestro-esclavo.

Utilizar G717 sólo en "programas expertos".

Salir del error de arrastre G718

G718 relaciona la actualización automática de los valores nominales de la posición del contorno con los datos de la posición del eje (p.ej. al desplazarse a tope fijo o después de cancelar y volver a realizar un desbloqueo del regulador).

Parámetros

Q On/Off

- Q=0 OFF
- Q=1 ON, el error de arrastre permanece memorizado

Aplicación:
Antes de conectar un acoplamiento de ejes maestro-esclavo.

Utilizar G718 sólo en "programas expertos".

Valores reales en variables G901

G901 transmite los valores reales a las variables V901.. V920.

La función provoca una "parada de interpretación".

Decalajes de punto cero a variables G902

G902 transmite el desplazamiento **en dirección Z** en las variables V901..V920.

La función provoca una "parada de interpretación".

Errores de arrastre a variables G903

G903 transmite el error de arrastre actual (desviación del valor real del valor nominal) en las variables V901..V920.

La función provoca una "parada de interpretación".

Supervisión de revoluciones por bloques desconectada G907

El CNC PILOT inicia recorridos que presuponen un giro del cabezal, al alcanzarse el nº de revoluciones programado. G907 desconecta dicho control de revoluciones por bloques, el desplazamiento se inicia imediatamente.

G907 y el recorrido de desplazamiento se programan en la misma frase NC.

Corrección del avance 100 % G908

G908 configura la corrección del avance en los recorridos de desplazamiento (G0, G1, G2, G3, G12, G13) bloque por bloque al 100 %.

G908 y el recorrido de desplazamiento deben programarse en el mismo bloque NC.

Parada de interpreter G909

El CNC PILOT mecaniza aprox. 15 a 20 frases NC "de forma previa". Si se producen asignaciones de variables un poco antes de la interpretación, se procesarían "valores antiguos". G909 detiene la "interpretación anticipativa". Se procesan en primer lugar los bloques NC hasta el G909 y, una vez procesado éste, se procesan los siguientes bloques NC.

G909 se programa en un bloque NC bien solo o junto con funciones de sincronización. (Diferentes funciones G incluyen una parada del interpreter)

Control previo G918

G918 conecta/desconecta el control previo. G918 se programa antes/después del mecanizado de la rosca (G31, G32, G33) en una frase NC a parte.

Parámetros

Q Control previo ON/OFF (por defecto: 1)

- Q=0 OFF
- Q=1 ON

Corrección de velocidad del cabezal 100% G919

G919 desactiva/activa la corrección de velocidad del cabezal.

Parámetros

Q Número del cabezal (por defecto: 0)

H Tipo de limitación (por defecto: 0)

- H=0: activar la corrección de velocidad del cabezal
- H=1: corrección de velocidad del cabezal al 100% - comportamiento modal
- H=2: corrección de la velocidad del cabezal al 100% - para el bloque NC actual

Desactivar los decalajes de punto cero G920

G920 "desactiva" el punto cero de la pieza y los decalajes de punto cero. Los desplazamientos y los datos de posición se refieren a la **"punta de la herramienta - punto cero de la máquina".**

Desactivar los decalajes de punto cero y las longitudes de herramienta G921

G921 "desactiva" el punto cero de la pieza, los decalajes de punto cero y las dimensiones de la herramienta. Los desplazamientos y los datos de posición se refieren a la **"punta de la herramienta - punto cero de la pieza"** teniendo en cuenta los decalajes del punto cero.

Número interno T G940

G940 calcula la herramienta con almacén a cambiar. Por norma general, G940 se utiliza en el marco de programas expertos en almacenes de discos.

Parámetros

P Número de herramienta en formato "mmDDpp"

- mm: número del puesto en el almacén de discos
- DD: posición en la lista del almacén
- pp: puesto del revólver. En un portaherramientas es válido "pp=01"

Al utilizar la gestión del tiempo de vida se emplea una herramienta gemela una vez finalizado el tiempo de vida de la herramienta programada. G940 calcula la herramienta a cambiar. En "P" se transmite la herramienta programada. La herramienta a cambiar se escriba como respuesta en las siguientes variables:

- V311: pp
- V312: dd
- V313: mm
- V331: mmddpp

Transmitir las correcciones del puesto del almacén G941

G941 escribe los valores de corrección de la herramienta con almacén a memorizar y a buscar en las siguientes variables. Estos valores de corrección describen las desviaciones de los puestos individuales del almacén partiendo de las "dimensiones estándar".

Escribir el número de la herramienta a memorizar en V800 y calcular con G940 la herramienta a buscar, antes de programar G941.

- Valores de corrección "para la heramienta a buscar".
  - V931: corrección X
  - V932: corrección Z
  - V933: corrección Y
  - V934: corrección C
- Valores de corrección "para la heramienta a guardar".
  - V935: corrección X
  - V936: corrección Z
  - V937: corrección Y
  - V938: corrección C

Límite del error de arrastre G975

G975 conmuta al "límite del valor de arrastre 2" (MP 1106, ..). G975 se comporta de forma modal. Al final del programa el CNC PILOT vuelve a activar el "límite del error de arrastre standard".

Parámetros

H Límite del error de arrastre (por defecto: 1)

- H=1 Límite del error de arrastre estándar
- H=2 Límite del error de arrastre 2

Activar los decalajes del punto cero G980

G980 "activa" el punto cero de la pieza y todos los desplazamientos del punto cero. Los recorridos de desplazamiento y los datos de posición se refieren la **"punta de la herramienta - punto cero de la pieza"** teniéndose en cuenta los decalajes del punto cero.

Activación de los desplazamientos del punto cero y longitudes de la herramienta G981

G981 "activa" el punto cero de la pieza, todos los decalajes de punto cero y las dimensiones de la herramienta. Los recorridos de desplazamiento y los datos de posición se refieren la **"punta de la herramienta - punto cero de la pieza"** teniéndose en cuenta los decalajes del punto cero.

Supervisión de pinolas G930

G930 activa/desactiva la supervisión de pinolas. Al activar la supervisión se define la fuerza de presión máxima para un eje. La supervisión de pinolas puede activarse para **un** eje por canal NC.

Parámetros

X/Y/Z Fuerza de presión [dN] – la fuerza de presión se limita según el valor indicado

- 0. desactivar la supervisión de pinolas
- >0: se supervisa la fuerza de presión

Ejemplo de utilización: se utiliza la función de G930 para emplear el contrahusillo como "cabezal móvil mecatrónico". Para ello se equipa el contrahusillo con un contrapunto y se limita la fuerza de presión con G930. El requisito para esta aplicación es un programa PLC del fabricante de la máquina, que realice el manejo del cabezal móvil mecatrónico en funcionamiento Manual y Automático.

A partir del software versión 625 952-04:

La supervisión del error de arrastre sólo se realiza después de la fase de aceleración.

Revoluciones con V constante G922

A partir del software versión 625 952-05

Con una velocidad de corte constante (V constante), la velocidad del husillo depende de la posición X de la punta de herramienta. Con G922 se ajusta si este procedimiento también aplica para recorridos G0.

G922 es válido para el husillo asignado al carro.

Parámetros

H Tipo de optimización

- 0: comportamiento estándar
- 1: Revoluciones de cabezal optimas con recorridos G0
- 2: Ajuste de revoluciones para recorridos G0 (V constante)

Revoluciones de cabezal optimas: En la transición de "recorrido de desplazamiento" a "recorrido con marcha rápida", las revoluciones del husillo se "congelan" en las revoluciones del último recorrido de desplazamiento. Estas revolucions se mantienen para los demás recorridos de marcha rápido. Sólo en el último recorrido de marcha rápida y antes de la transición al recorrido de desplazamiento (nueva aproximación), las revoluciones del husillo dependerán de nuevo de la posición X de la punta de herramienta.

Ajuste de revoluciones para recorridos G0: Las revoluciones del husillo dependen de la posición X de la punta de herramienta.

Después de guardar, G922 está activado. Es válido hasta el próximo G922 y/o hasta final del programa.

Si **no** se utiliza G922, aplica el siguiente "procedimiento estándar":

- Máquinas con **un carro**: Para los recorridos G0 se utiliza el principio de las „revoluciones de husillo optimizadas".
- Máquinas con **múltiples carros**, entre estas también **múltiples carros con eje X**: V constante también aplica para los recorridos G0
- Máquinas con **múltiples carros**, pero sólo con **un carro con eje X**: El comportamiento depende del parámetro de máquina 18, Bit 8.
  - Bit 8=0: V constante también aplica recorridos G0
  - Bit 8=1: Para los recorridos G0 se utiliza el principio de las „revoluciones de husillo optimizadas".

4.33 Entradas y salidas de datos

Ventana de emisión para variables # "WINDOW"

WINDOW (x) crea una ventana con un número de líneas "x". La ventana se abre con el primer menú de entrada/salida de datos. WINDOW (0) cierra la ventana.

Sintaxis:

WINDOW (nº líneas) (0 <= nº líneas <= 10)

La "ventana Window" comprende 3 filas - no es necesario programarla

Ejemplo:

```
. . .
N.. WINDOWS(8)
. . .
N.. INPUT ("introducción diámetro:", #1)
. . .
N.. PRINT("emisión diámetro:", #1)
. . .
```

Introducción de variables # "INPUT"

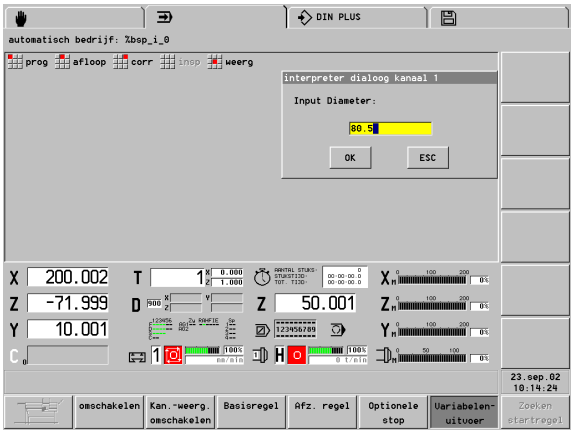
Con INPUT se programa la introducción de variables #, que se evalúan durante la traducción del programa.

Sintaxis:

INPUT ("texto", variable)

Se define el "texto de introducción" y el "número de variable". El CNC PILOT detiene la traducción en "INPUT", emite el texto y espera la introducción del valor de la variable.

Al finalizar la "instrucción INPUT", el CNC PILOT visualiza la introducción.

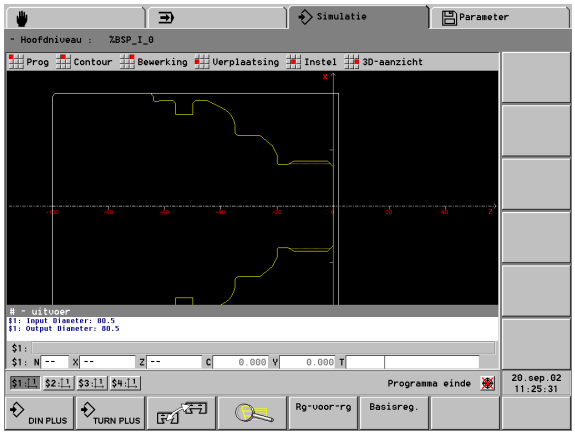


Salida impresa de variables # "PRINT"

PRINT emite textos y valores de variables durante la traducción del programa. Se pueden programar varios textos y variables # sucesivamente.

Sintaxis:

PRINT ("texto", variable, "texto", variable, ..)



Simular variable V

Las "variables V" así como todas las introducciones y emisiones de datos se reproducen en la simulación. A las variables V se les pueden asignar valores y de esta forma verificar todas las partes del programa NC.

Ventana de emisión para variables V "WINDOWA"

WINDOWA (x) dispone una ventana con el nº de líneas "x". La ventana se abre con el primer menú de entrada/salida de datos. WINDOWA (0) cierra la ventana.

Sintaxis:

WINDOWA (nº líneas) (0 <= nº líneas <= 10)

La "ventana Window" comprende 3 filas - no es necesario programarla

Ejemplo:

```
. . .
N.. WINDOWSA(8)
. . .
N.. INPUTA ("introducción diámetro:", #1)
. . .
N.. PRINTA("emisión diámetro:", #1)
. . .
```

Introducción de variables V "INPUTA"

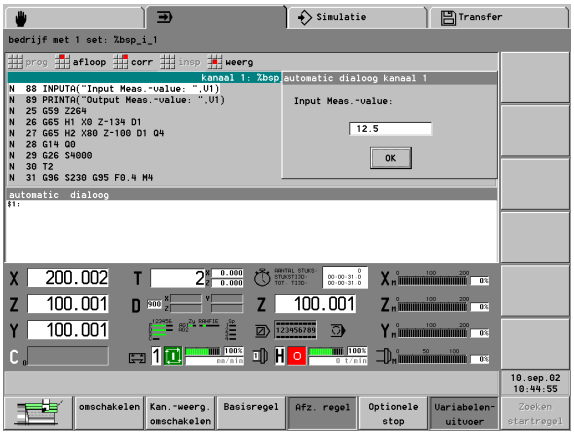
Con INPUTA se programa la introducción de variables V, que se evalúan durante la traducción del programa.

Sintaxis:

INPUTA ("texto", variable)

Se define el "texto de introducción" y el "nº de las variables". El CNC PILOT espera durante la ejecución de dicha instrucción la introducción del valor de la variable. La introducción se asigna a las variables y la ejecución del programa continúa.

Al finalizar la "instrucción INPUT", el CNC PILOT visualiza la introducción.



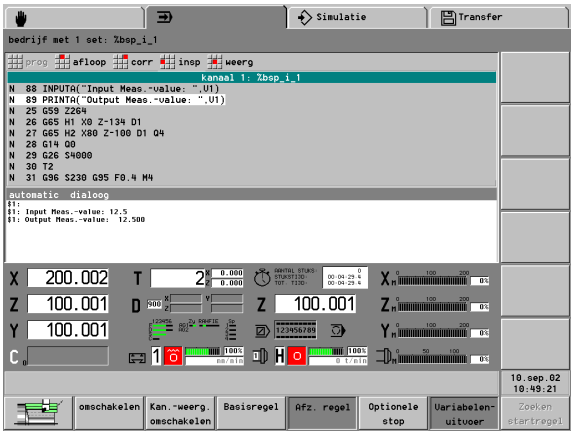
Emisión de variables V "PRINTA"

"PRINTA" emite textos y valores de variables V en pantalla durante la ejecución del programa. Se pueden programar varios textos y variables sucesivamente.

Sintaxis:

PRINTA ("texto", variable, "texto", variable, ..)

Los textos y valores de variables se emiten adicionalmente por la impresora, cuando se determina "emisión por impresora conectada" (parámetro del control 1).



4.34 Programación de variables

El CNC PILOT traduce los programas NC antes de la ejecución de los mismos. Por tanto se diferencian dos tipos de variables:

- Variable: evaluación durante la **traducción del programa NC**
- Variable V (o eventos): evaluación durante la **ejecución del programa NC**

A la hora de calcular son válidas las siguientes reglas:

- "Punto antes de la barra"
- Hasta 6 niveles de paréntesis
- **Variable integral** (sólo con variables V): valores enteros de –32767 .. +32768
- **Variables reales**: números con coma flotante con como máximo 10 cifras enteras y 7 cifras decimales
- Las variables se "detienen", también si el control fue desconectado mientras tanto
- Operaciones aritméticas disponibles: ver tabla

Cuando el torno dispone de varios carros, los bloques NC concálculos de variables se programan con la "identificación de carro $..". En caso contrario, los cálculos se ejecutan varias veces.

Sintaxis	Funciones matemáticas
+	Suma
–	Resta
*	Multiplicación
/	División
SQRT(...)	Raíz cuadrada
ABS(...)	Valor absoluto
TAN(...)	Tangente (en grados)
ATAN(...)	Arcotangente (en grados)
SIN(...)	Seno (en grados)
ASIN(...)	Arcoseno (en grados)
COS(...)	Coseno (en grados)
ACOS(...)	Arcocoseno (en grados)
ROUND(...)	Redondeo
LOGN(...)	Logaritmo neperiano
EXP(...)	Función exponencial ex
INT(...)	Suprimir cifras decimales
Sólo con **variables #**:	
SQRTA(.., ..)	Raíz cuadrada de (a^2+b^2)
SQRTS(.., ..)	Raíz cuadrada de $(a^2–b^2)$

Variable

El CNC PILOT diferencia **márgenes de validez** en base a los círculos numéricos:

- **#0 .. #29 variables globales según canal** disponibles para cada carro (canal NC). El uso de números de variable idénticos en carros distintos no tiene ninguna influencia mutua. Las variables permanecen activadas después de finalizar el programa y pueden ser evaluadas por el siguiente programa NC.
- **#30 .. #45 variables globales según canal** disponibles una vez en el control numérico. Cuando el programa NC modifica una variable dicha modificación es válida para todos los carros. Las variables permanecen activadas después de finalizar el programa y pueden ser evaluadas por el siguiente programa NC.
- **#46 .. #50 variablen reservadas para programas expertos:** estas variables no se pueden utilizar en su programa NC.
- **#256 .. #285 variables locales**son válidas dentro de un subprograma.

Los datos de posición y medida son siempre métricos - también si se ejecuta un programa NC "en pulgadas".

Informaciones NC en variables #	
#768, #770	Última posición X (medida del radio), Y, Z programada
#771	Última posición programada C [º]
#772	Modo de funcionamiento activo: ■ 2: Máquina ■ 3: Simulación ■ 4: TURN PLUS
#774	Estado SRK/FRK: ■ 40: G40 activa ■ 41: G41 activa ■ 42: G42 activa
#775	número del eje C seleccionado
#776	Correcciones de desgaste activadas (G148): ■ 0: DX, DZ ■ 1: DS, DZ ■ 2: DX, DS
#778	Unidad métrica: 0=métrica; 1=pulgada
#782	Plano de mecanizado activo: ■ 17: plano XY (superficie frontal o posterior) ■ 18: plano XZ (torneado) ■ 19: plano YZ (vista en planta/superficie lateral)
#783, #785, #786	Distancia del extremo de la herramienta al punto de referencia del carro Y, Z, X

Leer valores de parámetros en variable #

Sintaxis: #1 = PARA(x,y,z)

- x = Grupo paramétrico
  - 1: Parámetros de máquina
  - 2: Parámetros del control
  - 3: Parámetros de ajuste
  - 4: Parámetros de mecanizado
  - 5: Parámetros de PLC
- y = Número de parámetro
- z = Subnúmero del parámetro

A partir del software versión 625 952-02:
Comprobar si el bit está contenido en el valor numérico

Sintaxis: #1 = BITSET(x,y)

- x = número de bit (0..15) – se puede sustituir por una variable #.
- y = valor numérico (0 ... 65535) – se puede sustituir por una variable #.

La función da como resultado 1 si el bit solicitado está contenido en el valor numérico, sino 0.

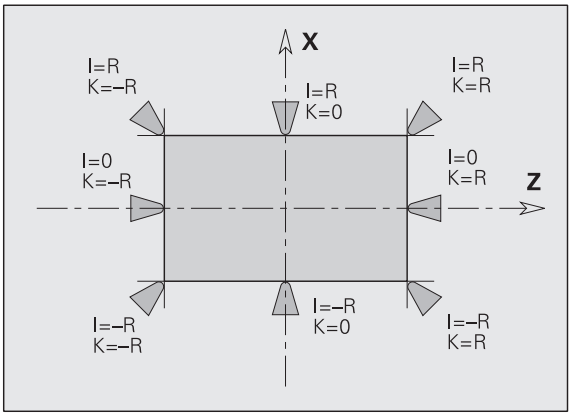
Bit => valor numérico:	
0 => 1	1 => 2
2 => 4	3 => 8
4 => 16	5 => 32
6 => 64	7 => 128
8 => 256	9 => 512
10 => 1024	11 => 2048
12 => 4096	13 => 8192
14 => 16384	15 => 32768

Ejemplo:

```
. . .
[lee "medida de máquina 1  Z" en variable #1
]
N.. #1=PARA(1,7,2)
. . .
N.. #1=#1+1
N.. G1 X#1
N.. G1 X(SQRT(3*(SIN(30)))
N.. #1=(ABS(#2+0.5))
. . .
```

Informaciones NC en variables #	
#787	Diámetro de referencia del mecanizado envolvente (G120)
#788	husillo en el que se sujeta la pieza (G98)
#790	Sobremedida G52-Geo ■ 0: no considerar ■ 1: considerar
#791..#792	Sobremedida X, Z G57
#793	Sobremedida P G58
#794..#795	Anchura de la cuchilla en X y Z a la que se desplaza el punto de referencia de la herramienta con G150/G151
#796	Número de cabezal para el que se ha programado el avance por última vez
#797	Número de cabezal para el que se ha programado la velocidad por última vez
#801	Plano inclinado activo
#802	■ 0: G30 no activo ■ 1: G30 activa
#803	Número del idioma seleccionado – a base del orden de los idiomas indicado en el parámetro de control (comenzando con "0")
#804	Es DataPilot ? ■ 0: Control ■ 1: DataPilot

Informaciones de herramienta en variables #	
#512	Tipo de herramienta 3 caracteres
#513..#515	1., 2., 3. Tercer carácter de tipo de herramienta
#516	longitud útil (nl) en herramientas de torneado y de taladrado:
#517	Dirección del mecanizado principal: ■ 0: sin definir ■ 1: +Z ■ 2: +X ■ 3: –Z ■ 4: –X ■ 5: +/–Z ■ 6: +/–X
#518	Dirección de mecanizado auxiliar en herramientas de torneado
#519	Depende del tipo de herramienta: ■ 14*: 1 = ejecución derecha, 2 = izquierda (A) ■ 5**, 6**: número de dientes



Informaciones de herramienta en variables #	
#520	Depende del tipo de herramienta: ■ 1**, 2**: radio de la cuchilla (rs) ■ 3**, 4**: diámetro de la isla (d1) ■ 51*, 52*: diámetro de la fresa delante (df) ■ 56*, 6**: diámetro de la fresa (d1)
#521	Depende del tipo de herramienta: ■ 11*, 12*: diámetro del cono (sd) ■ 14*, 15*, 16*, 2**: anchura del corte (sb) ■ 3**, 4**: longitud del primer corte (al) ■ 5**, 6**: anchura de la fresa (fb)
#522	Orientación de herramienta (referencia: dirección de mecanizado de la herramienta): ■ 0: sobre el contorno ■ 1: por la derecha del contorno ■ – 1: por la izquierda del contorno
#523..#524	Medidas de ajuste (ze, xe, ye)
#526..#527	Posición del punto central de la cuchilla I, K (véase figura)
#780	Dirección de la herramienta desde la base de datos

Condición en informaciones de la herramienta: las variables deben estar "definidas" por llamada a la herramienta en el programa NC.

Variable V

En base a los círculos numéricos el CNC PILOT diferencia los siguientes **márgenes de valores y de validez**:

- Real: V1 .. V199
- Integral: V200 .. V299
- reservado: V300 .. V900

El programa de PLC lee y describe las variables V1..V299.

Peticiones y asignaciones	
Leer/escribir medidas de máquina (MP 7):	
Sintaxis:	**V{Mx[y]}** ■ x = medida 1..9 (10..99 sólo para el fabricante de la máquina) ■ y = coordenada: X, Y, Z, U, V, W, A, B ó C
Leer/escribir correcciones de herramienta:	
Sintaxis:	**V{Dx[y]}** ■ X = número T ■ y = corrección de longitud: X, Y, o Z

Peticiones y asignaciones

Consultar sucesos táctiles:

Sintaxis: **V{Ex[1]}**

- x = evento: 20..59, 90
  - 20: El tiempo de espera de una herramienta ha pasado (información global)
  - 21..59: ha vencido el tiempo de vida de **esta** herramienta
  - 90: Búsqueda de la frase inicial (0=no activo; 1=activo)

Consultar eventos externos:

Sintaxis: **V{Ex[y]}**

- x = carros 1..6
- y = Bit: 1..16

Consulta un **bit** del evento a 0 ó 1. El significado del evento lo determina el constructor de la máquina.

Leer/escribir bits de diagnóstico de la herramienta:

Sintaxis: **V{Tx[y]}**

- X = número T
- y = Bit: 1..16 (Bit=0: no; Bit=: sí)
  - Bit 1: hta. utilizada (motivos de la parada: ver Bit 2..8)
  - Bit 2: alcanzado el tiempo de vida/nº de piezas indicado
  - Bit 3: desgaste de la herramienta calculado mediante la medición en proceso de la herramienta
  - Bit 4: desgaste de la herramienta calculado mediante la medición en proceso de la pieza
  - Bit 5: desgaste de la herramienta calculado mediante la medición en postproceso de la pieza
  - Bit 6: rotura de la herramienta determinada mediante la supervisión (control) de la carga
  - Bit 7: desgaste de la herramienta determinada mediante la supervisión (control) de la carga
  - Bit 8: una "cuchilla vecina" de la multiherramienta está gastada
  - Bit 9: ¿Cuchilla nueva?
  - Bit 12: el tiempo de vida restante de la cuchilla es <6% o el número de piezas restante es 1.

Bits de diagnóstico 9...16 contenidos en la "información general".

- Tener en cuenta la preinterpretación de las frases NC al operar con variables V y programar, en caso necesario, una "parada de interpretación" (Véase "Parada de interpreter G909" en pág. 307).
- El contenido de las variables permanece invariable, aunque se desconecte el control. Poner en los valores iniciales, en caso de necesario, las variables al principio del programa, a fin de evitar contenidos de variables sin definir.

Eventos táctiles y supervisión del tiempo de vida de la herramienta:

- La "supervisión del tiempo de vida de la herramienta" y la "búsqueda de frase inicial" desencadenan eventos táctiles.
- El evento táctil se le asigna a la herramienta ("gestión del tiempo de vida" - modo de funcionamiento Manual).
- Cuando una herramienta está gastada, se activan el "evento 20" (información global) y el "evento 1". En base al "evento 1" se puede determinar la herramienta gastada. Cuando está gastada la última herramienta de una cadena, se activa adicionalmente el "evento 2".
- Los "eventos 1 y 2" se definen individualmente para cada herramienta en la "cadena de cambio".
- El CNC PILOT desactiva eventos táctiles al final del programa (M99).

- Cuando está definida una cadena de cambio, se programa la "primera herramienta" en "corrección y diagnóstico de la herramienta". El CNC PILOT direcciona la **herramienta activa de la cadena de cambio** (Véase "Programación de herramientas" en pág. 121).
- **Dimensiones de la máquina:** prestar atención a los puntos de referencia. Ejemplo: aprenderá una posición relativa al punto cero de la máquina. Entonces debe desplazar esta dimensión también relativa al punto cero de la máquina.

El CNC PILOT guarda varias informaciones en variables, que se pueden leer en el programa NC (ver tabla).

Informaciones en variables V	
V660	Número de piezas: ■ En el tipo de sistema y al cargar se fija un nuevo programa NC a "0". ■ En M30, M99 y en un impulso de contaje (M18) aumenta "1". El contaje de piezas en V660 difiera del contaje de piezas en la visualización de la máquina.

Informaciones en variables V	
V840.. V843	G901, G902 y G903 escriben las posiciones de los ejes auxiliares del canal a llamar en las variables: ■ Eje auxiliar 1 ■ Eje auxiliar 2 ■ Eje auxiliar 3 ■ Eje auxiliar 4
V901.. V920	G901, G902, G903, G912 y G916 escriben las posiciones en las variables: ■ V901..V903: eje X, Z, Y del carro 1 ■ V901..V906: eje X, Z, Y del carro 2 ■ V907..V906: eje X, Z, Y del carro 3 ■ V910..V912: eje X, Z, Y del carro 4 ■ V913..V915: eje X, Z, Y del carro 5 ■ V916..V918: eje X, Z, Y del carro 6 ■ V919: eje C 1 ■ V920: eje C 2 Los valores X se guardan como valores de radio. Se sobreescriben las variables, incluso si aún no se han evaluado.
V921	Desfase angular en "G906 marcha síncrona del cabezal"
V922/ V923	Evento en "G905 desfase angular C"
V982	Número de error en "Aceptación de la cota real en la medición en proceso"
V300	Evento en "control de tronzado G991"

Ejemplo: variable V

`. . .`	
`N.. V{M1[Z]=300}`	fija la "medida de máquina 1 Z" a "300"
`N.. G0 Z{M1[Z]}`	se desplaza a la "medida de máquina 1 Z"
`N.. IF{E1[1]==0}`	Consulta "evento externo 1 - bit 1"
`N.. V{D5[X]=1.3}`	fija la "corrección X en la herramienta 5"
`N.. V{V12=17.4}`	
`N.. V{V12=V12+1}`	
`N.. G1 X{V12}`	
`. . .`	

4.35 Ejecución condicional de bloque

Bifurcación de programa "IF..THEN..ELSE..ENDIF"

La "bifurcación condicional" está formada por los elementos:

- IF (Si), seguido de la condición. En la "condición", a la izquierda y a la derecha del "operador de comparación" aparecen variables o expresiones matemáticas.
- THEN (entonces), si se cumple la condición, se ejecuta la bifurcación THEN
- ELSE (en otro caso). si no se cumple la condición, se ejecuta la bifurcación ELSE
- ENDIF finaliza la "bifurcación condicionada del programa".

Programación:

- Seleccionar "Indicaciones > Palabras DIN PLUS". El CNC PILOT abre la lista de selección "palabras DIN PLUS".
- Seleccionar "IF"
- Introducir "condición"
- Inserción de los bloques NC de la bifurcación THEN.
- Si es preciso: insertar bloques NC de la bifurcación ELSE.

Las "variables V" se reproducen en la simulación. A las variables V se les pueden asignar valores y de esta forma verificar todas las partes del programa NC.

- Los bloques NC con IF, THEN, ELSE, ENDIF no deben contener ninguna otra orden.
- Puede enlazarse un máximo de dos condiciones.
- En desviaciones en base a variables V o eventos se desconecta el seguimiento del contorno en la instrucción IF y vuelve a activarse con ENDIF. Mit G702, G703 o G706 controlan el seguimiento del contorno.

Operadores de comparación para	
<	Menor que
<=	Menor o igual que
<>	Distinto de
>	Mayor que
>=	Mayor o igual que
==	Igual

Enlazar condiciones mediante funciones lógicas:	
AND	Función lógica Y
OR	Función lógica O

Ejemplo: „IF..THEN..ELSE..ENDIF“

```
. . .
N.. IF{E1[16]==1}
N.. THEN
N..     G0 X100 Z100
N.. ELSE
N..     G0 X0 Z0
N.. ENDIF
. . .
```

Repetición de programa "WHILE..ENDWHILE"

La "repetición de programa" se compone de los siguientes elementos:

- WHILE (Mientras), seguido de la condición. En la "condición", a la izquierda y a la derecha del "operador de comparación" aparecen variables o expresiones matemáticas.
- ENDWHILE finaliza la "repetición condicional de programa"

Los bloques NC que se encuentran entre WHILE y ENDWHILE se ejecutan hasta que se cumpla la "condición". Si la condición no se cumple, el CNC PILOT continúa con la frase después de ENDWHILE.

Programación:

- Seleccionar "Indicaciones > Palabras DIN PLUS". El CNC PILOT abre la lista de selección "palabras DIN PLUS".
- Seleccionar "WHILE"
- Introducir "condición"
- Inserción de bloques NC entre "WHILE" y "ENDWHILE".

Las "variables V" se reproducen en la simulación. A las variables V se les pueden asignar valores y de esta forma verificar todas las partes del programa NC.

- Puede enlazarse un máximo de dos condiciones.
- Si la repetición se realiza en base a variables V o eventos, se desconecta el seguimiento del contorno en la instrucción WHILE y vuelve a activarse con ENDWHILE. Mit G702, G703 o G706 controlan el seguimiento del contorno.
- Si la "condición" en la orden WHILE se cumple siempre, se obtiene un "bucle sin fin". Ésta constituye una causa frecuente de errores cuando se trabaja con repeticiones de programa.

Operadores de comparación	
<	Menor que
<=	Menor o igual que
<>	Distinto de
>	Mayor que
>=	Mayor o igual que
==	Igual
Enlazar condiciones mediante funciones lógicas:	
AND	Función lógica Y
OR	Función lógica O

Ejemplo: „WHILE..ENDWHILE“

```
. . .
N.. WHILE (#4<10) AND (#5>=0)
N..     G0 Xi10
. . .
N.. ENDWHILE
. . .
```

SWITCH..CASE – Bifurcación de programa

La "instrucción Switch" se compone de los elementos:

- SWITCH, seguida de una variable. El contenido de las variables se consulta en las siguientes instrucciones CASE.
- CASE x: esta bifurcación CASE se realiza cuando el valor de la variable es x. CASE puede programarse varias veces.
- DEFAULT: esta bifurcación se ejecuta cuando ninguna instrucción CASE coincide con el valor de la variable. Puede omitirse DEFAULT.
- BREAK: cierra la bifurcación CASE o DEFAULT

Programación:

- Seleccionar "Indicaciones > Palabras DIN PLUS". El CNC PILOT abre la lista de selección "palabras DIN PLUS".
- Seleccionar "SWITCH"
- Introducir la "variable Switch"
- Para cada bifurcación CASE:
  - Seleccionar "CASE" (de la lista de selección "Palabras DIN PLUS")
  - Introducir "condición SWITCH" (valor de la variable) e insertar los bloques NC que se desee ejecutar
- Para la bifurcación DEFAULT: insertar los bloques NC que se desee ejecutar

Las "variables V" se reproducen en la simulación. A las variables V se les pueden asignar valores y de esta forma verificar todas las partes del programa NC.

- Puede enlazarse un máximo de dos condiciones.
- Si la ramificación se realiza en base a variables V o eventos, se desconecta el seguimiento del contorno en la instrucción SWITCH y vuelve a activarse con ENDSWITCH. Mit G702, G703 o G706 controlan el seguimiento del contorno.

Operadores de comparación	
<	Menor que
<=	Menor o igual que
<>	Distinto de
>	Mayor que
>=	Mayor o igual que
==	Igual
Enlazar condiciones mediante funciones lógicas:	
AND	Función lógica Y
OR	Función lógica O

Ejemplo: variable V

`. . .`	
`N.. SWITCH{V1}`	
`N..  CASE 1  [SE REALIZA EN V1=1]`	se realiza en V1=1
`N..  GO XI10`	
`. . .`	
`N..  BREAK`	
`N..  CASE 2  [SE REALIZA EN V1=2]`	se realiza en V1=2
`N..  GO XI20`	
`. . .`	
`N..  BREAK`	
`N..  DEFAULT`	ninguna instrucción CASE coincidía con el valor de la variable
`N..  GO XI30`	

```
. . .
N..   BREAK
N..   ENDSWITCH
. . .
N..   DEFAULT
N..     GO XI30
. . .
N..   BREAK
N..   ENDSWITCH
. . .
```

Plano de ocultación /..

Una frase NC con un plano de ocultación preajustado **no se realiza** con plano de ocultación **activo**. Activar/desactivar el plano de ocultación en "funcionamiento Automático".

Adicionalmente se puede emplear **ciclo de ocultación** (parámetro de ajuste 11 "plano/ciclo de ocultación"). El "ciclo de ocultación x" activa el plano de ocultación cada x veces.

Ejemplo: „/1 N 100 G...“

"N100" **no** se ejecuta cuando está activado el plano de ocultación 1.

Identificación de carro $..

Una frase NC con una identificación de carro antepuesta sólo se ejecuta para el carro indicado. Las frases NC sin identificación de carro se ejecutan en todos los carros.

En tornos con un carro o cuando se indica **un** carro en el "encabezamiento" no es necesaria la identificación de carros.

4.36 Subprogramas

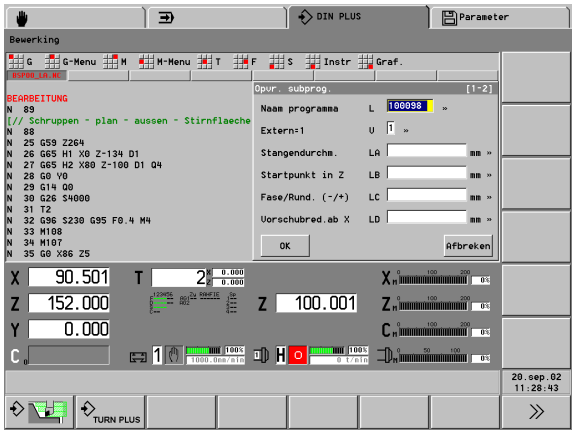
Llamada a subprograma externo: L"xx" V1

La llamada al subprograma contiene los siguientes elementos:

- L: letra identificativa de llamada a subprograma
- "xx": nombre del subprograma - en el caso de subprogramas externos, se trata del nombre de archivo (máximo 8 números o letras)
- V1: identificación del subprograma **externo** - se omite en subprogramas locales

Indicaciones para trabajar con subprogramas:

- Los subprogramas externos se encuentran en un archivo separado. Pueden ser llamados por cualquier programa principal, por otros subprogramas y por TURN PLUS.
- Los subprogramas locales se encuentran dentro del archivo del programa principal. Sólo pueden llamarse desde el programa principal.
- Los subprogramas se pueden "imbricar" un máximo de 6 veces. Imbricado significa que dentro de un subprograma se llama a otro subprograma.
- Deben evitarse las llamadas recurrentes a subprogramas.
- En una llamada a subprograma pueden programarse hasta 20 "valores de transferencia".
  - Designaciones: LA hasta LF, LH, I, J, K, O, P, R, S, U, W, X, Y, Z
  - Identificación dentro del subprograma: "#__.." seguida de la designación del parámetro en minúsculas (ejemplo: #__la).
  - Estos valores de transmisión se pueden emplear en el marco de la programación de variables dentro de un subprograma.
- Las variables #256 - #285 se encuentran en cada subprograma como variables locales.
- Cuando un subprograma deba procesarse varias veces, defina en el parámetro "número de repeticiones Q" el factor de repetición.
- Un subprograma finaliza con RETURN.



El parámetro "LN" está reservado para la transferencia de números de bloque. En el caso de renumeración del programa NC, puede asignarse a este parámetro un nuevo valor.

Diálogos (menús interactivos) en la llamada a subprogramas

En un subprograma externo se pueden definir como máximo 19 descripciones de parámetros que preceden/vienen a continuación de las casillas de introducción de datos. El CNC PILOT fija las unidades métricas de los parámetros automáticamente en "mm" o "pulgadas".

La ubicación de la descripción de los parámetros dentro del subprograma puede hacerse libremente.

Descripciones de parámetros (véase la tabla de la derecha):

[//] – Comienzo

[pn=n; s=texto del parámetro (mximo 16 caracteres)]

[//] – Fin

pn: Descriptor del parámetro (la, lb, ...)

n: Cifra de conversión para unidades métricas

- 0: adimensional
- 1: "mm" o "pulgadas"
- 2: "mm/rev" o "pulgadas/rev"
- 3: "mm/min" o "pulgadas/min"
- 4: "m/min" o "pies/min"
- 5: "rpm"
- 6: grados (°)
- 7: "µm" o "µpulg"

Ejemplo:

```
. . .
[//]
[la=1; s=diámetro barra]
[lb=1; s=punto de partida en Z]
[lc=1; s=bisel/redondeo (-/+)]
. . .
[//]
. . .
```

Imágenes de ayuda para llamadas a subprogramas

Con las imágenes de ayuda se explican los parámetros de llamada a subprogramas. El CNC PILOT sitúa las imágenes auxiliares a la izquierda, junto a la ventana de diálogo de la llamada al subprograma.

A partir del software versión 625 952-04:

Si adjunta el símbolo "_" y el nombre del campo de entrada a la imagen, para el campo de entrada se muesta una imagen por separada. Para campos de entrada que no disponen de una imagen propia, se muestra la imagen del subprograma (si existe).

Formato de las imágenes:

- Imágenes BMP
- Tamaño 410x324 pixels

La integración de las imágenes de ayuda para llamadas a subprogramas se realiza de la siguiente manera:

- Darle a la imagen auxiliar el nombre del subprograma y/o el nombre del subprograma y el nombre del campo de entrada y la extensión "ico"
- Transferir la imagen auxiliar al directorio "Datos" (en el DataPilot en el directorio Datos dependiente de la máquina)
- Copiar el fichero "UpHelp.res" y darle a la copia el nombre del fichero de imagen y la extensión "res". Este fichero se encuentra asimismo en el directorio Datos. (Para cada fichero de imagen se requiere un fichero res.)

4.37 Órdenes M

Órdenes M para el control de la ejecución del programa

El efecto de las órdenes de máquina depende de la versión del torno en cuestión. En su caso, podría ocurrir que en el torno de que dispone, las funciones señaladas a continuación se ejecuten mediante otras órdenes M Rogamos consulten el manual de su máquina.

Cuadro sinóptico: órdenes M para el control de la ejecución del programa	
M00	**Parada de programa** Se detiene la ejecución del programa. "Arranque de ciclo" continua con la ejecución del programa.
M01	**Parada opcional** Con la softkey "Parada opcional" activada en funcionamiento Automático se detiene la ejecución del programa en M01. "Arranque de ciclo" continua con la ejecución del programa. Si no está activada la "Parada opcional", se ejecuta el programa sin parada.
M18	**Impulso de contaje**
M30	**Fin del programa** M30 significa "final del programa o subprograma". (No es necesario que programe M30.) Si se pulsa tras M30 "Inicio del ciclo", la ejecución del programa comienza nuevamente desde el inicio del programa.
M99 NS..	Final de programa con reinicio M99 significa "final del programa y reinicio". El CNC PILOT comienza la ejecución del programa de nuevo a partir de: ■ Inicio del programa cuando no se ha introducido NS ■ Número de bloque NS, si se ha introducido NS
M97	Función de sincronización (Véase "Función de sincronización M97" en pág. 286)

Las funciones modales (avance, velocidad de rotación, número de herramienta, etc.) que son válidas al final del programa siguen siéndolo al reiniciar el programa. Por este motivo, las funciones modales deberían programarse al comienzo del programa o bien programarse de nuevo a partir del bloque de inicio (con M99).

Órdenes de máquina

El efecto de las órdenes de máquina depende de la versión del torno en cuestión. La tabla siguiente enumera las órdenes M utilizadas "habitualmente".

Órdenes M como órdenes de máquina	
M03	Conexión de cabezal principal (sentido horario)
M04	Conexión de cabezal principal (sentido antihorario)
M05	Parada de cabezal principal
M12	Inmovilizar el freno del cabezal principal
M13	Soltar el freno del cabezal principal
M14	Conectar Eje C
M15	Desconectar Eje C
M19..	Parada de cabezal en la posición "C"
M40	Cambiar el selector de gama de velocidad a la gama 0 (posición neutral)
M41	Cambiar el selector de gama de velocidad a gama 1
M42	Cambiar el selector de gama de velocidad a gama 2
M43	Cambiar el selector de gama de velocidad a gama 3
M44	Cambiar el selector de gama de velocidad a gama 4
Mx03	Conexión de husillo x (sentido horario)
Mx04	Conexión de husillo x (sentido antihorario)
Mx05	Parada de husillo x

Infórmese en su manual técnicosobre los comandos M en su máquina.

4.38 Tornos con varios carros

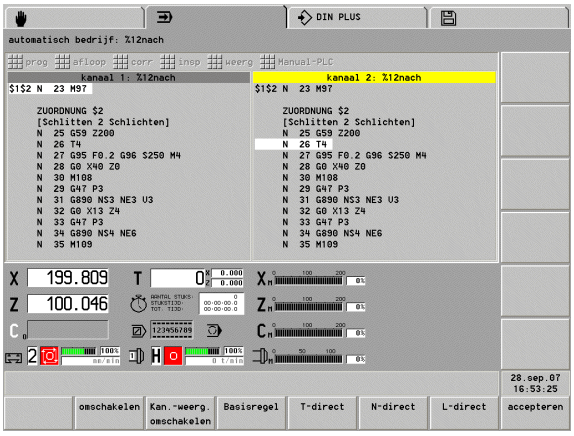
Programación de varios carros

Programación de varios carros	véase:
Asignaciones	
Encabezamiento del programa El campo de introducción "carro" tiene el siguiente significado: ■ Sin introducción: el programa NC se ejecuta sobre cada carro. ■ Un número de carro: el programa NC se ejecuta sobre este carro ■ Varios números de carro: el programa NC se ejecuta sobre el carro indicado. Introducir los números de carro uno detrás del otro, sin separaciones.	Página 136
Denominación de carro Con la codificación del carro se asigna una frase NC a uno o varios carros: ■ Frase NC sin identificación de carro: la frase NC se ejecuta en todos los carros. ■ Frase NC con identificación de carro: la frase NC se ejecuta en el carro indicado. Se pueden programar varias identificaciones de carro.	Página 326
Asignación palabra DIN PLUS Todos los comandos NC, que siguen a la frase NC con la clave "ASIGNACION $x" (x: número de carro), son asignados al carro indicado. La asignación es válida hasta que se programa una nueva. Al programar una frase NC con una identificación de carro después de una ASIGNACION , la identificación tiene prioridad.	Página 144
Carros de referencia para velocidad de corte/revoluciones Debe programarse una velocidad de corte o velocidad al principio del programa, para cada carro que realice un mecanizado. El carro que G96/G97 ha ejecutado por última vez, es el **carro de referencia**. Para el mecanizado es válida la velocidad de corte/velocidad del carro de referencia. Con una velocidad de corte constante (G96), la velocidad del cabezal depende de la posición X del carro de referencia. **Consejo:** desplazarse a una posición X que garantice una velocidad suficiente cuando el carro de referencia finalice el trabajo **antes** de otro carro	Página 192
Eje C en máquinas con varios carros El CNC PILOT tiene en cuenta para los ejes C el parámetro dependiente del carro "offset del punto cero eje C 1/2" (MP 201, ..). Si el carro realiza un mecanizado del eje C, se calcula el offset para el eje C 1 ó 2. De esta forma la posición C que se programa queda "unida" a la pieza. Ejemplo: en un torno con dos carros opuestos, se realizan mecanizados en el eje C con ambos carros. Las posiciones C que se programan se refieren a la pieza - independientemente del carro que realiza el mecanizado.	

Programación de varios carros	véase:
Fin del programa	
Cada carro activo debe ejecutar M30/M99, para finalizar el programa NC. Consejo: programar M30/M99 sin identificación del carro.	
Subprogramas	Página 327
■ **Llamada al subprograma:** el subprograma se llama para los carros, cuya identificación de carro esté programada. ■ **Final del subprgrama:** el carro que llama debe finalizar el subprograma con RETURN. Consejo: programar RETURN sin identificación del carro.	
Mecanismos de sincronización	
Esperar al carro: **Función de sincronización M97**	Página 286
El carro programado para M97 espera hasta que todos los carros ejecutados en la identificación del carro lleguen a esta frase. A continuación prosigue la ejecución del programa. O bien indicar el carro a sincronizar en la identificación del carro antes de M97, o programar el carro, con el que debe realizarse la sincronización, en el parámetro M97.	
Inicio simultáneo: arranque sincronizado de recorridos G63	Página 285
G63 activa el arranque simultáneo de los carros programados.	
Sincronización a través de marcas y posiciones	Página 284
Sincronización unilateral G62: el carro programado con G62 espera a que el "carro Q" alcance la "marca H" o bien la coordenada X/Z. Si están programadas las marcas **y** la coordenada X/Z, el carro espera hasta que se cumplan ambas condiciones. **Fijar marca de sincronización G162:** G162 fija una marca de sincronización. La ejecución del programa NC para este carro se continua realizando sin pausa. **Consejo:** en una sincronización con coordenadas debe "sobrepasarse" esta coordenada. El valor real es válido. Por ello no sincronizar en coordenadas finales de frases NC, ya que éstas, por ejemplo, no se alcanzan eventualmente a causa del error de arrastre.	
Test programa	Página 385
La **simulación** asiste el test de programas con varios carros: ■ Representación de los recorridos de desplazamiento de varios carros ■ Visualización de las frases NC y valores de posición del carro seleccionado ■ El **análisis del punto de sincronización** representa las relaciones entre los carros. En el gráfico se representan tiempos de mecanizado, cambios de herramientas, puntos de sincronización y los tiempos de espera. La "informaciones del punto de sincronización" adicionales revelan detalles del punto de sincronización o del punto de cambio de herramienta seleccionado.	

Desarrollo de programa

Visualización de frase: puede ajustarse la visualización de frase para varios carros. El cursor muestra la frase NC activa para cada carro.



Búsqueda de la frase inicial en programas con varios carros:

- Activar la visualización de frase para todos los carros implicados (canales).
- Seleccionar la frase inicial para el primer carro.
- Con la tecla para el cambio de carro, cambiar al siguiente carro.
- Seleccionar la frase inicial para este carro.
- "Aceptar" la frase inicial.
- Iniciar el mecanizado.

Búsqueda de la frase inicial:

- Seleccionar un frase inicial adecuada para **cada carro**.
- Cada carro debe haber "ejecutado" hasta la frase incial el mismo número de puntos de sincronización.

Posicionar luneta

- La luneta se posiciona a través del subprograma.
- La pieza se mecaniza.
- La luneta se desplaza a una "posición de estacionamiento" a través del subprograma.

Programa DIN "posicionar luneta"

%LUEN_POS.NC	
ENCABEZAMIENTO DEL PROGRAMA	
#CARRO $1$2	Carro 1: portaherramientas; carro 2: luneta
. . .	
MECANIZADO	
N 1 G59 Z1000	
. . .	
$1$2 N 2 M97	Sincronizar carros 1 y 2
$2 N 3 L"LUE_POS" V1 LA300	Posicionar la luneta a través del subprograma
$1$2 N 4 M97	El carro 1 espera a la luneta
ASIGNACIÓN $1	
N 5 G14 Q0	Mecanizado a través del carro 1
N 6 T2	
N 7 G95 F0.6 G96 S230 M4	
N 8 G0 X350 Z10	
N 9 G810 . . .	

. . .	
$1$2 N 50 M97	La luneta espera al final del mecanizado
$2 N 51 L"LUE_PARK"	Posicionar la luneta a través del subprograma a la posición de estacionamiento
$1$2 N 52 M97	Esperar, hasta que luneta esté en la posición de estacionamiento
$1$2 N 53 M30	Final del programa para los carros 1 y 2
FINAL	

Subprograma DIN "posicionar luneta"

%LUE_POS.NCS	
$2 N 1 G0 Z#__LA	Posicionar luneta
$2 N 2 M300	Cerrar luneta
. . .	en caso necesario, otros comandos de luneta
$2 RETURN	

Subprograma DIN "estacionar luneta"

%LUE_PARK.NCS	
$2 N 1 M301	Abrir luneta
$2 N 2 G701 Z1200	Luneta a la posición de estacionamiento
. . .	en caso necesario, otros comandos de luneta
$2 RETURN	

Luneta desplazándose

- Se "posicionan previamente" la herramienta y la luneta (N3 hasta N17).
- Durante el corte la luneta también se desplaza (N19).
- Después del mecanizado la luneta espera hasta que la herramienta se retire (N20 y N22).
- Después la luneta se desplaza a una "posición de estacionamiento" (N24).

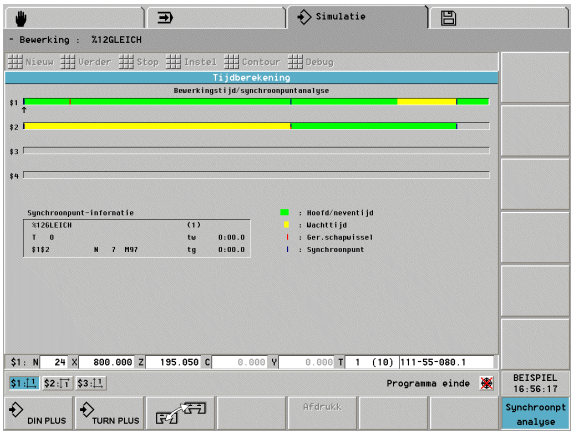
Programa DIN "luneta desplazándose"

%LUENETTE.NC	
ENCABEZAMIENTO DEL PROGRAMA	
#CARRO $1$2	Carro 1: portaherramientas; carro 2: luneta
. . .	
REVÓLVER 1	
T 2 ID"111-80-080.1"	
T 4 ID"121-55-040.1"	
. . .	
MECANIZADO	
N 1 G59 Z1000	
. . .	
$1$2 N 2 M97	Sincronizar carros 1 y 2
ASIGNACIÓN $1	
N 3 G14 Q0	Carro 1: preparar el mecanizado
N 4 T4	
N 5 G95 F0.5 G96 S200 M4	
N 6 G0 X300 Z10	
. . .	
ASIGNACIÓN $2	
N 15 G0 Z10	Posicionar luneta
N 16 M300	Cerrar luneta
N 17 G95 F0.5	Avance para luneta
$1$2 N 18 G63	Los carros 1 y 2 arrancan simultáneamente
$1$2 N 19 G1 Z-800	El carro 1 mecaniza, la luneta se desplaza
ASIGNACIÓN $1	
N 20 G1 X320 G162 H1	La herramienta se retira y fija la marca síncrona "H1"
N 21 G14 Q0	
ASIGNACIÓN $2	
N 22 G62 H1 Q1 X318	La luneta espera a la marca síncrona "H1" y a la posición X 318
N 23 M301	Abrir luneta
N 24 G701 Z1200	Luneta a la posición de estacionamiento
$1$2 N 25 M97	Esperar hasta que los carros 1 y 2 hayan alcanzado la posición final
$1$2 N 26 M30	Final del programa para los carros 1 y 2
FINAL	

Dos carros operan a la vez

- Con un primer desbaste se prepara la pieza, de manera que pueda realizarse un punzonado.
- Paralelamente a los otros desbastes (N20 hasta N25) se realiza el tronzado (N26 hasta N34).

El carro 1 define la velocidad de corte. Por eso después del desbaste se desplaza a una "posición de estacionamiento", que garantice una velocidad de corte suficiente.



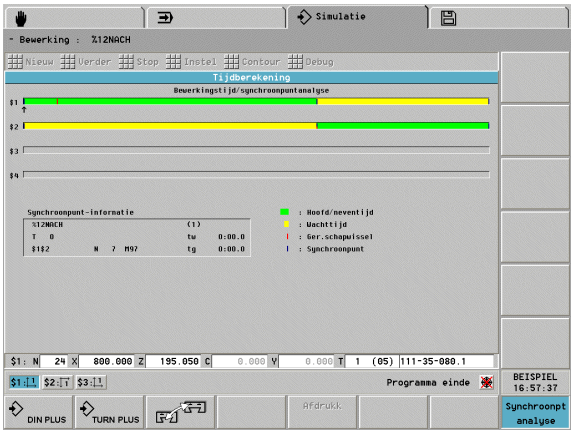
Programa DIN "mecanizado de dos carros"

%12GLEICH.NC	
#CARRO $1$2	
. . .	
REVÓLVER 1	
T 2 ID"111-80-040.1"	Hta. de desbaste
. . .	
REVÓLVER 2	
T 4 ID"151-0.15-0.5"	Herram. punzante
. . .	
PZA. EN BRUTO	
N 1 G20 X30 Z80 K2	
PIEZA ACABADA	
N 2 G0 X0 Z0	
N 3 G1 X16 B-2	
N 4 G1 Z-20	
N 5 G1 X28 B1	
N 6 G1 Z-50	
N 7 G22 Z-40 II-4 K-45 B-0.5 R0.2	
. . .	
MECANIZADO	
$1$2 N 8 M97	Sincronizar carros 1 y 2
N 9 G97 S1000	
N 10 G14 Q0	ambos carros se desplazan al punto de cambio de la herramienta
$1$2 N 11 M97	Sincronizar carros 1 y 2
N 12 G59 Z200	Desplazamiento del punto cero para ambos carros
. . .	
ASIGNACIÓN $1	Carro 1: desbaste antes del tronzado
N 13 T8	
N 14 G95 F0.4 G96 S220 M4	Indicación: G96 es válida para ambos carros
N 15 G0 X40 Z5	
N 16 M108	
N 17 G47 P3	
N 18 G810 NS4 NE6 P2 I0.5 K0.3 X28 Z-60 W180 V3	Desbaste con límite de corte

$1$2 N 19 M97	El carro 2 espera al carro 1
N 20 G47 P3	Carro 1: otros desbastes
N 21 G820 NS3 NE3 P2 IO.5 KO.3 V3	
N 22 G47 P3	
N 23 G810 NS4 NE6 P4 IO.5 KO.3 Q2	
N 24 M109	
N 25 G0 X60 Z10	Carro 1: posición de espera (determina la velocidad de corte)
ASIGNACIÓN $2	Carro 2: tronzado paralelo al desbaste
N 26 T4	
N 27 G95 F0.2	
N 28 G0 X32 Z-44	
N 29 M108	
N 30 G47 P3	
N 31 G866 NS7 IO.2	
N 32 G0 X32 Z-44	
N 33 M109	
N 34 G14 Q0	Carro 2: desplazarse al punto de cambio de la herramienta
$1$2 N 35 M97	El carro 1 espera al carro 2
$1 N 36 G14 Q0	Carro 1: desplazarse al punto de cambio de la herramienta
$1$2 N 37 M30	Final del programa para los carros 1 y 2
FINAL	

Dos carros operan uno detrás del otro

- El carro 1 realiza el desbaste (N10 hasta N20).
- A continuación el carro 2 acaba el contorno (N22 hasta N34).



Programa DIN "dos carros consecutivos"

%12NACH.NC	
ENCABEZAMIENTO DEL PROGRAMA	
#CARRO $1$2	
. . .	
REVÓLVER 1	
T 2 ID"111-80-040.1"	Hta. de desbaste
. . .	
T 4 ID"121-55-040.1"	Hta. de acabado
. . .	
N 1 G20 X30 Z80 K2	
PIEZA ACABADA	
N 2 G0 X0 Z0	
N 3 G1 X16 B-2	
N 4 G1 Z-20	
N 5 G1 X28 B1	
N 6 G1 Z-50	
. . .	
MECANIZADO	
$1$2 N 7 M97	Sincronizar carros 1 y 2
N 8 G14 Q0	ambos carros se desplazan al punto de cambio de la herramienta
$1$2 N 9 M97	Sincronizar carros 1 y 2
. . .	
ASIGNACIÓN $1	Carro 1: desbaste
N 10 G59 Z200	
N 11 T8	
N 12 G95 F0.4 G96 S220 M4	
N 13 G0 X40 Z5	
N 14 M108	
N 15 G47 P3	
N 16 G820 NS3 NE3 P2 I0.5 K0.3 V3	
N 17 G810 NS4 NE6 P4 I0.5 K0.3 Z-60 W180 Q2	
N 18 M109	

N 19 G0 X60 Z10	
N 20 G14 Q0	
$1$2 N 21 M97	El carro 2 espera al carro 1
ASIGNACIÓN $2	Carro 2: acabado
N 22 G59 Z200	
N 23 T4	
N 24 G95 F0.2 G96 S250 M4	
N 25 G0 X40 Z0	
N 26 M108	
N 27 G47 P3	
N 28 G890 NS3 NE3 V3	
N 29 G0 X13 Z4	
N 30 G47 P3	
N 31 G890 NS4 NE6	
N 32 M109	
N 33 G0 X60 Z10	
N 34 G14 Q0	
$1$2 N 35 M97	Sincronizar carros 1 y 2
$1$2 N 36 M30	Final del programa para los carros 1 y 2
FINAL	

Mecanizado con un ciclo de cuatro ejes

- Los carros 1 y 2 realizan el desbaste conjuntamente (N8 hasta N15). En ello se emplea el ciclo de desbaste G810 como "ciclo de 4 ejes".
- A continuación el carro 1 acaba el contorno (N16 hasta N18).

Programa DIN "mecanizado de cuatro ejes"

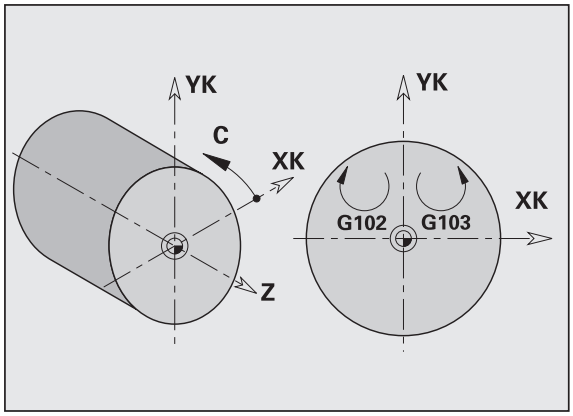
%4ACHS.NC	
ENCABEZAMIENTO DEL PROGRAMA	
#CARRO $1$2	
. . .	
REVÓLVER 1	
T 1 ID"111-80-080.1"	Hta. de desbaste
T 2 ID"121-55-040.1"	Hta. de acabado
. . .	
REVÓLVER 2	
T 1 ID"111-80-040.1"	Hta. de desbaste
. . .	

PZA. EN BRUTO	
N 1 G20 X100 Z200 K0	
PIEZA ACABADA	
N 2 G0 X0 Z0	
N 3 G1 X50 B8	
N 4 G1 Z-150 B6	
N 5 G1 X100 B5	
N 6 G1 Z-200	
. . .	
MECANIZADO	
$1$2 N 7 M97	Sincronizar carros 1 y 2
ASIGNACIÓN $1$2	ambos carros: cambiar de herramienta y preposicionar
N 8 G14 Q0	
N 9 T1	
N 10 G59 Z300	
N 11 G0 X120 Z5 G95 F1	
$1$2 N 12 M97	Sincronizar carros 1 y 2
$1 N 13 G96 S300 M4	
N 14 G810 NS4 NE5 P5 I0.5 K0.4 B0	Los carros 1 y 2 desbastan simultáneamente
N 15 G14	
ASIGNACIÓN $1	Carro 1: acabado
N 16 T2	
N 17 G890 NS4 NE5	
N 18 G14	
$1$2 N 19 M97	Sincronizar carros 1 y 2
$1$2 N 20 M30	Final del programa para los carros 1 y 2
FINAL	

4.39 Mecanizado completo

Fundamentos del mecanizado completo

Como mecanizado completo se determina el mecanizado anterior y el mecanizado posterior en **un** programa NC. El CNC PILOT le ayuda en los mecanizados completos de la superficie en todas las máquinas de diseño normal. Para ello se dispone de funciones como la entrega de piezas sincronizada angularmente con cabezal girando, desplazamiento a un tope fijo, tronzado controlado y transformación de coordenadas. De esta forma se garantiza un mecanizado completo en un tiempo óptimo, así como una programación sencilla.

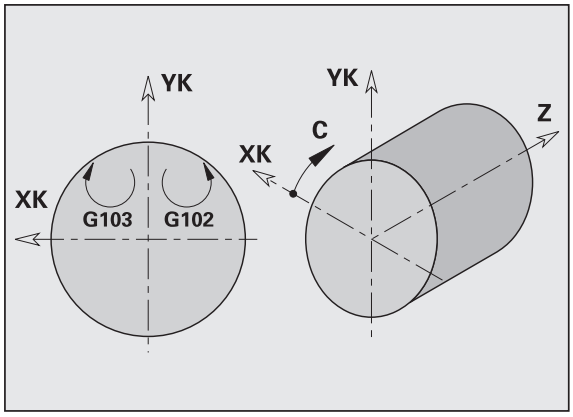


En un programa NC se describe el contorno de torneado, los contornos para el eje C, así como el mecanizado completo. Hay programas expertos disponibles para el reajuste de la pieza que respetan la configuración del torno.

También se pueden aprovechar las ventajas del "mecanizado completo" para tornos con un cabezal principal.

Contorno posterior en el eje C: el eje XK, así como el eje C, se orientan "en relación a la pieza", no al cabezal. De aquí obtenemos para la parte posterior:

- Orientación del eje XK: "hacia la izquierda" (parte frontal: "hacia la derecha")
- Orientación del eje C: "en el sentido horario"
- Sentido del giro en círculos G102: en "sentido antihorario"
- Sentido del giro en círculos G103: en "sentido horario"

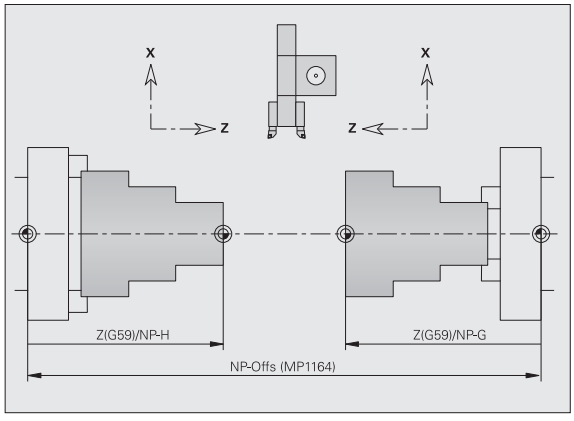


Torneado: el CNC PILOT realiza el mecanizado completo con funciones de conversión y espejo para que los principios de funcionamiento

- los movimientos en **sentido +** parten de la pieza
- Los movimientos en **dirección -** se alejan de la pieza

se cumplan en el mecanizado de la parte posterior.

Normalmente el constructor de la máquina prepara el torno con determinados **programas expertos** para la transmisión de piezas.



Puntos de referencia y sistema de coordenadas: la posición de los puntos cero de la máquina y de la pieza, así como los sistemas de coordenadas para el husillo principal y contrahusillo, se representan en la figura de abajo. Al configurar el torno se recomienda reflejar solamente el eje Z. Con esto se consigue que sea válido el principio "movimientos en dirección positiva se alejan de la pieza", incluso en mecanizados en el contrahusillo.

Por norma general, el programa experto contiene el espejo del eje Z y el desplazamiento del punto cero en "NP-Offs".

Programación del mecanizado completo

En la programación de contornos en la parte posterior, deben tenerse en cuenta la orientación del eje XK (o bien eje X) y el sentido de giro de los arcos de círculo.

Mientras se utilicen ciclos de taladrado y fresado, no es necesario tener en cuenta nada especial para el mecanizado en la parte posterior, ya que los ciclos se refieren a contornos definidos anteriormente.

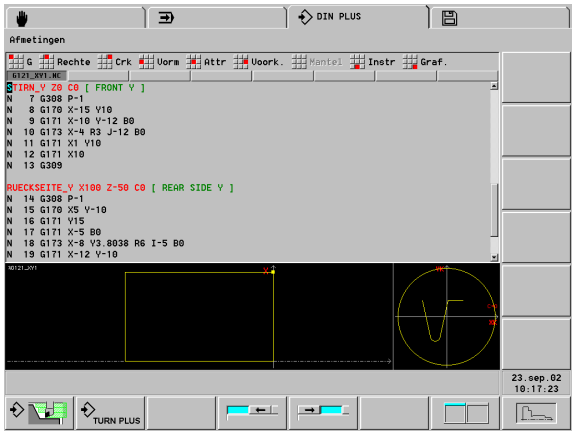
En el mecanizado posterior con los comandos básicos G100..G103 son válidas las mismas condiciones que para los contornos de la parte posterior.

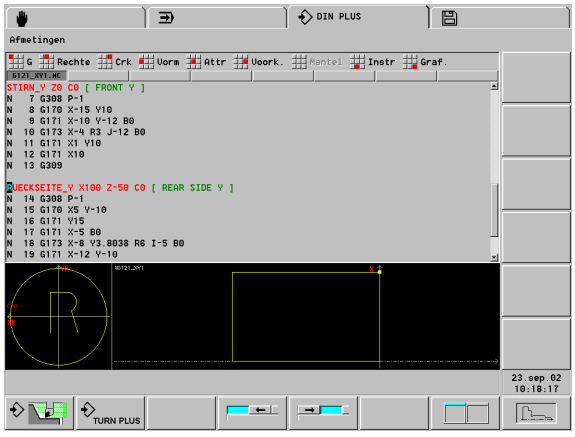
Torneado: los programas expertos para reajustar la pieza, contienen funciones de conversión y de espejo. En el mecanizado de la parte posterior (2ª sujeción) se tiene:

- Dirección +: partiendo de la pieza
- Dirección -: hacia la pieza
- G2/G12: arcos de círculo "en sentido horario"
- G3/G13: Arcos de círculo en "sentido antihorario"

Trabajar sin programas expertos
En el caso de que no se utilicen las funciones de conversión y espejo, es válido el principio:

- **Dirección +:** desde el cabezal principal
- **Dirección -:** hacia el cabezal principal
- **G2/G12:** arcos de círculo "en sentido horario"
- **G3/G13:** arcos de círculo en "sentido antihorario"





Mecanizado completo con contrahusillo

G30: el programa experto conecta el espejo del eje Z y la conversión de los arcos de círculo (G2, G3, ..). La conversión de los arcos de círculo se precisa para el torneado y el mecanizado con el eje C.

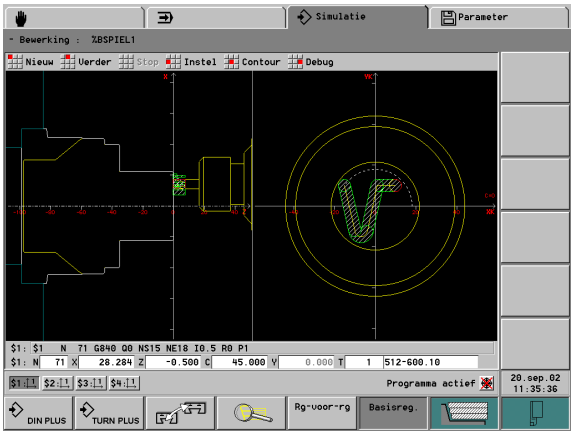
G121:G121 el programa experto desplaza el contorno y refleja el sistema de coordenadas (eje Z). Normalmente no es necesario volver a programar G121 para el mecanizado de la parte posterior (2º empotramiento).

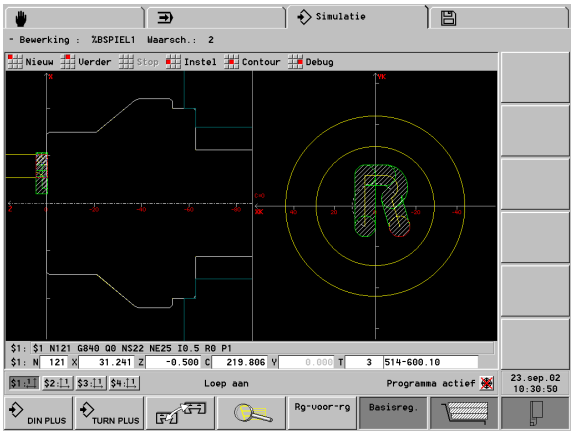
Ejemplo: la pieza se mecaniza por la parte frontal, se transmite mediante un programa experto al contrahusillo y después se realiza el acabado de la parte posterior (ver figuras).

El programa experto realiza las funciones de:

- Emitir pieza síncronamente al ángulo en el contrahusillo
- Reflejar el recorrido para el eje Z
- Activar la lista de conversión
- Reflejar la descripción del contorno y desplazar para la 2º sujeción

El espejo/conversión que para el mecanizado de la parte posterior (programa experto), se desactiva al final del programa con G30.





Mecanizado completo en la máquina con contrahusillo

ENCABEZAMIENTO DEL PROGRAMA	
#CARRO $1$2	
. . .	
REVÓLVER 1	
T1 ID "512-600.10"	
T2 ID "111-80-080.1"	
T3 ID "514-600.10"	
T4 ID "121-55-040.1"	
T6 ID "115-80.080"	
T8 ID "125-55.040"	
MORDAZA 1 [DESPLAZAMIENTO PUNTO CERO Z233]	Medio de sujeción para la 1ª sujeción
H1 ID"3BACK"	
H2 ID"KBA250-86" X100 Q4	
MORDAZA 4 [DESPLAZAMIENTO PUNTO CERO Z196]	Medio de sujeción para la 2ª sujeción
H1 ID"3BACK"	
H2 ID"WBA240-50" X80 Q4	
PZA. EN BRUTO	
N1 G20 X100 Z100 K1	
PIEZA ACABADA	
. . .	
FRONTAL Z0	
N13 G308 P-1	
N14 G100 XK-15 YK10	
N15 G101 XK-10 YK12 B0	
N16 G103 XK-4.0725 YK-12.6555 R3 J-12	
N17 G101 XK1 YK10	
N18 G101 XK10	
N19 G309	
PARTE POSTERIOR Z-98	
. . .	
MECANIZADO	
N27 G59 Z233	Desplazamiento del punto cero 1º sujeción
$1 N28 G65 H1 X0 Z-135 D1	Visualizar medio sujeción 1ª sujeción
$1 N29 G65 H2 X100 Z-99 D1 Q4	

$1 N30 G14 Q0	
$1 N31 G26 S2500	
$1 N32 T2	
. . .	
$1 N62 G126 S4000	Fresado - contorno - exterior - superficie frontal
$1 N63 M5	
$1 N64 T1	
$1 N65 G197 S1485 G193 F0.05 M103	
$1 N66 M14	
$1 N67 M107	
$1 N68 G0 X36.0555 Z3	
$1 N69 G110 C146.31	
$1 N70 G147 I2 K2	
$1 N71 G840 Q0 NS15 NE18 I0.5 R0 P1	
$1 N72 G0 X31.241 Z3	
$1 N73 G14 Q0	
$1 N74 M105	
$1 N75 M109	
$1 N76 M15	Preparar cambio de pieza
$1 N77 G65 H1 D1	Borrar medio de sujeción 1ª sujeción
$1 N78 G65 H2 D1	
$1 $2 N79 M97	Sincronizar carro para cambio de la pieza
$1 $2 N80 L"UMKOMPL" V1 LA1000 LD369 LE547 LF98 LH98 I3	Programa experto para tronzado y cambio de la pieza: LA=limitación del nº de revoluciones LD=posición de recogida Z LE=posición de trabajo Z - carro 2 LF=longitud pieza acabada LH=distancia entre referencia del mandril y el canto tope de la pieza I=recorrido mínimo de avance al tope fijo
$1 $2 N81 M97	
$1 N82 G65 H1 X0 Z-100 D4	Activar medio sujeción, husillo 4
$1 N83 G65 H2 X80 Z-63 D4 Q4	
. . .	Mecanizado de superficie posterior
$1 $2 N125 G30 H0 Q0	Desactivar mecanizado parte posterior
$1 $2 N126 M97	
N129 M30	
FINAL	

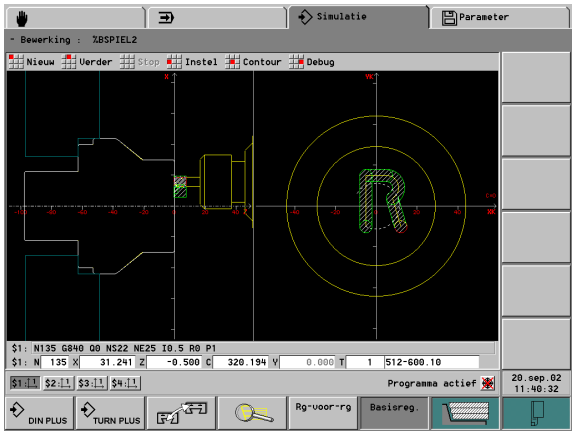
Mecanizado completo con un husillo

G30: normalmente no es necesario

G121: el programa experto refleja el contorno. Normalmente no es necesario volver a programar G121 para el mecanizado de la parte posterior (2º empotramiento).

Ejemplo: el mecanizado de la parte frontal y de la parte posterior tiene lugar en **un** programa NC. La pieza se mecaniza en la parte frontal, después se realiza el cambio de posición de la pieza manualmente. A continuación se mecaniza la parte posterior.

El programa experto refleja y desplaza el contorno para la 2ª sujeción.



Mecanizado completo en la máquina con un husillo

```
ENCABEZAMIENTO DEL PROGRAMA
#CARRO $1
REVÓLVER 1
T1 ID "512-600.10"
T2 ID "111-80-080.1"
T4 ID "121-55-040.1"

MORDAZA 1 [DESPLAZAMIENTO PUNTO CERO Z233]
H1 ID"3BACK"
H2 ID"KBA250-86" X100 Q4

PZA. EN BRUTO
N1 G20 X100 Z100 K1

PIEZA ACABADA
. . .
FRONTAL Z0
. . .
PARTE POSTERIOR Z-98
N20 G308 P-1
N21 G100 XK5 YK-10
N22 G101 YK15
N23 G101 XK-5
N24 G103 XK-8 YK3.8038 R6 I-5 B0
```

N25 G101 XK-12 YK-10	
N26 G309	
MECANIZADO	
N27 G59 Z233	Desplazamiento del punto cero 1º sujeción
N28 G65 H1 X0 Z-135 D1	Visualizar medio sujeción 1ª sujeción
N29 G65 H2 X100 Z-99 D1 Q4	
. . .	
N82 M15	Preparar cambio de pieza
N83 G65 H1 D1	Borrar medio de sujeción 1ª sujeción
N84 G65 H2 D1	
N86 L"UMHAND" V1 LF98 LH99	Programa experto para el cambio manual de la pieza: LF=longitud pieza acabada LH=distancia entre referencia del mandril y el canto tope de la pieza
N88 G65 H1 X0 Z-99 D1	Activar medio sujeción mecanizado parte posterior
N89 G65 H2 X88 Z-63 D1 Q4	
. . .	
N125 M5	Fresado - parte posterior
N126 T1	
N127 G197 S1485 G193 F0.05 M103	
N128 M14	
N130 M107	
N131 G0 X22.3607 Z3	
N132 G110 C-116.565	
N133 G153	
N134 G147 I2 K2	
N135 G840 Q0 NS22 NE25 I0.5 R0 P1	
N136 G0 X154 Z-95	
N137 G0 X154 Z3	
N138 G14 Q0	
N139 M105	
N141 M109	
N142 M15	
N143 M30	
FINAL	

4.40 Ejemplo de programa DIN PLUS

Ejemplo de subprograma con repeticiones de contorno

Repeticiones de contorno, incluido guardar el contorno

ENCABEZAMIENTO DEL PROGRAMA	
#CARRO $1	
REVÓLVER 1	
T2 ID "121-55-040.1"	
T3 ID "111-55.080.1"	
T4 ID "161-400.2"	
T8 ID "342-18.0-70"	
T12 ID "112-12-050.1"	
PZA. EN BRUTO	
N1 G20 X100 Z120 K1	
PIEZA ACABADA	
N2 G0 X19.2 Z-10	
N3 G1 Z-8.5 B0.35	
N4 G1 X38 B3	
N5 G1 Z-3.05 B0.2	
N6 G1 X42 B0.5	
N7 G1 Z0 B0.2	
N8 G1 X66 B0.5	
N9 G1 Z-10 B0.5	
N10 G1 X19.2 B0.5	
MECANIZADO	
N11 G26 S2500	
N12 G14 Q0	
N13 G702 Q0	Guardar el contorno
N14 L"1" V0 Q2	"Qx" = número de repeticiones
N15 M30	
SUBPROGRAMA "1"	
N16 M108	
N17 G702 Q1	Cargar contorno guardado

N18 G14 Q0	
N19 T8	
N20 G97 S2000 M3	
N21 G95 F0.2	
N22 G0 X0 Z4	
N23 G147 K1	
N24 G74 Z-15 P72 I8 B20 J36 E0.1 K0	
N25 G14 Q0	
N26 T3	
N27 G96 S300 G95 F0.35 M4	
N28 G0 X72 Z2	
N29 G820 NS8 NE8 P2 K0.2 W270 V3	
N30 G14 Q0	
N31 T12	
N32 G96 S250 G95 F0.22	
N33 G810 NS7 NE3 P2 I0.2 K0.1 Z-12 H0 W180 Q0	
N34 G14 Q2	
N35 T2	
N36 G96 S300 G95 F0.08	
N37 G0 X69 Z2	
N38 G47 P1	
N39 G890 NS8 V3 H3 Z-40 D3	
N40 G47 P1	
N41 G890 NS9 V1 H0 Z-40 D1 I74 K0	
N42 G14 Q0	
N43 T12	
N44 G0 X44 Z2	
N45 G890 NS7 NE3	
N46 G14 Q2	
N47 T4	Cambiar a herramienta de tronzar
N48 G96 S160 G95 F0.18 M4	
N49 G0 X72 Z-14	
N50 G150	Situar punto de referencia a la derecha de la cuchilla
N51 G1 X60	
N52 G1 X72	
N53 G0 Z-9	
N54 G1 X66 G95 F0.18	
N55 G42	Activar compensación de radio de filo de cuchilla SRK

N56 G1 Z-10 B0.5	
N57 G1 X17	
N58 G0 X72	
N59 G0 X80 Z-10 G40	Desactivar compensación de radio de filo de herramienta SRK
N60 G14 Q0	
N61 G56 Z-14.4	Decalaje incremental del punto cero
RETURN	
FINAL	

4.41 Modelos DIN PLUS

Como "modelo" se designa un bloque codificado NC predefinido en el torno, que se integrará en el programa NC. Esto reduce los esfuerzos a la hora de programar y los modelos ayudan a alcanzar una estandarización.

El CNC PILOT diferencia entre:

- El **modelo inicial**, a fin de establecer un nuevo programa NC.
- **Modelos de estructura**, que a la hora de programar asisten ejecuciones complejas.

Los modelos se meorizan en el directorio "NCPS" con el nombre "DINSTART.BEV" ó VORLAGEx.BEV" (x: 1..9).

El modelo inicial

Sie existe un **modelo inicial** ésta se cargará durante la creación de un nuevo programa NC.

El modelo inicial debería contener denominaciones de sección, definiciones de constantes, limitaciones de revoluciones, desplazamientos de punto cero y otras instrucciones e informaciones, ajustadas a su máquina torno. Sin modelo inicial, el CNC PILOT crea un nuevo programa NC que solamente contiene las denominaciones de sección del programa estándar.

Editar el modelo inicial:

- Registro como "System-Manager"
- Seleccionar "Prog > Cargar > Modelo" en el menú principal.
- Seleccionar "DINSTART" de la lista de modelos
- Editar el modelo en "Edición libre" y a continuación guardarlo.

Si el modelo incial no existe en su control, puede generar el modelo externamente y lo copia con el nombre "DINSTART.BEV" al directorio "NCPS".

El modelo de estructura

En los modelos de estructura se definen secuencias de programa que al ser llamados se adoptan en el programa NC. Adicionalmente es posible, influir sobre los modelos mediante parámetros de transferencia. Con ello se facilita la programación de tornos complejos.

Generalmente, el fabricante de la máquina pone a disposición los modelos de estructura y explica su función. El CNC PILOT soporta hasta 9 modelos de estructura.

Llamar los **modelos de estructura**:

- Seleccionar en el menú de edición "Instrucciones < Selección de modelo < .." (".." el último nivel del menú modelos depende de la máquina)

Arquitectura de un modelo de estructura

Al llamar un modelo de estructura se transfieren las frases NC del modelo al programa NC. Con ello, las frases del modelo de estructura se pueden dis´ñar de tal manera que se pueden ampliar y/o suprimir mediante entradas. Esta "influencia" se realiza mediante los parámetros de transferencia. Adicionalmente, el CNC PILOT complementa los números de frase.

Influir sobre los modelos de estructura:

- **Comodines:** los comodines en el modelo tienen el síntesis „#__la“ (u otra denominación de comodín). Estos comodines se sustituyen por la fecha de transferencia "la" (u otra denominación de parámetro). La fecha de transferencia puede ser un texto sencillo, una función M ó T o la llamada de una función G (inluyendo parámetro). El tipo de la fecha de transferencia se determinará en la declaración de los parámetros de transferencia.
- **Suprimir línea:** a las frases NC que se deben suprimir se les antepone en el modelo un "[[#__la]]" (u otra denominación de parámetro). El parámetro de transferencia correspondiente "la" (u otra denominación de parámetro) se declara con el tipo "Decisión si/no". La frase NC correspondiente sólo se incluirá en el programa si se cumple con la condición, es decir, si se introdujo un "si".

Parámetros de transferencia para modelos de estructura

El CNC PILOT soporta hasta 19 parámetros de transferencia.

- [//] – Inicio de la declaración de parámetros
- [pn; s=texto de diálogo (máx. 16 caracteres); xx]
- [//] – Final de la declaración de parámetros

pn: Descriptor del parámetro (la, lb, ...)

xx: Tipo de la transferencia de datos:

- no hay tipo definido: el texto introducido se transfiere
- „e=S0“: decisión si/no con entrada por defecto "no"
- „e=S1“: decisión si/no con entrada por defecto "si"
- „e=G“: función G
  - Después de introducir el número G, el CNC PILOT abre el diálogo de esta función G. Sólo se entrega la llamada G con parámetro.
  - Al pulsar la "tecla continuar" se ofrece la lista de funciones G para seleccionar una función G.
- „e=M“: función M
  - Introducción del número M. Se entrega la llamada M.
  - Al pulsar la "tecla continuar" se ofrece la lista de funciones M para seleccionar una función.
- „e=T“: el CNC PILOT ofrece la lista de Revolveres para seleccionar una herramienta. Se entrega la llamada T seleccionada de la lista de Revolveres..

Ejemplo: "Parámetros de transferencia"

```
Vorlagex.BEV
[//]
[/la;   s=cabezal O   ;e=S0/]
[/lb;   s=función G   ;e=G/]
[/lc;   s=función M   ;e=M/]
[/ld;   s=función T   ;e=T/]
[/le;   s=nombre UP   /]
[//]
. . .
```

Editar los modelos de estructura

- Registro como "System-Manager"
- Seleccionar "Prog > Cargar > Modelo" en el menú principal.
- Seleccionar "Vorlagex" de la lista de modelos
- Editar el modelo en "Edición libre" y a continuación guardarlo.

Imágenes de ayuda para los modelos de estructura

Con las imágenes de ayuda se explican los parámetros de transferencia de los modelos de estructura. El CNC PILOT muestra las imágenes de ayuda a la izquierda del campo de diálogo.

La imagen de ayuda recibe el nombre del modelo. Si adjunta el símbolo "_" y el nombre del campo de entrada a la imagen, para el campo de entrada se muesta una imagen por separada. Para campos de entrada que no disponen de una imagen propia, se muestra la imagen del modelo (si existe).

Formato de las imágenes:

- Imágenes BMP
- Tamaño 410x324 pixels

La integración de las imágenes de ayuda para modelos se realiza de la siguiente manera:

- Darle a la imagen auxiliar el nombre del modelo y/o el nombre del modelo y el nombre del campo de entrada y la extensión "ico"
- Transferir las imágenes auxiliares al directorio "Datos" (en el DataPilot en el directorio Datos dependiente de la máquina)
- Copiar el fichero "UpHelp.res" y darle a la copia el nombre del fichero de imagen y la extensión "res". Este fichero se encuentra asimismo en el directorio Datos. (Para cada fichero de imagen se requiere un fichero res.)

El menú modelos

Menú modelos: el último nivel del menú modelos definirá con la lista de palabras fijas según idiomas "....". En esta lista de palabras fijas introducirá el texto de menú para los modelos 1 ... 9.

Ejemplo para un modelo

Ejemplo "VORLAGEx.BEV"

%VORLAGEX.BEV	Bloque de edición para el carro 1
[//]	Declarar parámetro de transferencia
[/LB; S=WKZ A SP0 ;E=SO/]	Decisión si/no
[/LC; S=WKZ A SP3 ;E=SO/]	
[/LF; S=FUNCIÓN G ;E=G/]	Función G
[/LH; S=CREAR UP ;E=SO/]	
[/J; S=NOMBRE UP /]	adoptar texto introducido
[//]	
[[#__LH]] [===== SUBPROGRAMA ====]	
[[#__LH]] SUBPROGRAMA "#__J"	
[[#__LB]] G714 ID "" [HERRAMIENTA]	Carro 1 en cabezal 0
[[#__LB]] G96 S100 G95 F0.05 M4 [TECNOLOGÍA]	Tecnología para el cabezal principal
[[#__LB]] G0 [POSICIÓN DE DESPLAZAMIENTO]	
[[#__LB]] M107 [REFRIGERANTE ON]	
[[#__LB]] G47 P3 [DISTANCIA DE SEGURIDAD]	
[[#__LB]] #__LF	Comodín para función G
[[#__LB]] M109 [REFRIGERANTE OFF]	
[[#__LB]] G14 Q1 [DESPLAZAR AL PUNTO DE CAMBIO DE HERRAMIENTA]	
[[#__LC]] G714 ID "" [HERRAMIENTA]	Carro 1 en cabezal 3
[[#__LC]] G396 S100 G395 F0.05 M303 [TECNOLOGÍA]	Tecnología para el cabezal 3
[[#__LC]] G0 [POSICIÓN DE DESPLAZAMIENTO]	
[[#__LC]] M107 [REFRIGERANTE ON]	
[[#__LC]] G47 P3 [DISTANCIA DE SEGURIDAD]	
[[#__LC]] #__LF	Comodín para función G
[[#__LC]] M109 [REFRIGERANTE OFF]	
[[#__LC]] G14 Q1 [DESPLAZAR AL PUNTO DE CAMBIO DE HERRAMIENTA]	
[[#__LH]] RETURN	

La **llamada de modelo** se realiza con las siguientes entradas:

- hta en cab0: no
- hta en cab3: si
- Función G: "810" y parámetro de la función G810
- Crear UO: si
- Nombre UP: "Schru1"

Con ello, el CNC PILOT genera la siguiente secuencia de programa:

[===== SUBPROGRAMA ====]	
SUBPROGRAMA "SCHRU1"	Llamada UP con nombre introducido
N 2 G714 ID "" [HERRAMIENTA]	Carro 1 en cabezal 3
N 3 G396 S100 G395 F0.05 M303 [TECNOLOGÍA]	
N 4 G0 [POSICIÓN DE DESPLAZAMIENTO]	
N 5 M107 [REFRIGERANTE ON]	
N 6 G47 P3 [DISTANCIA DE SEGURIDAD]	
N 7 G810 NS.. NE.. ...	Función con parámetros introducidos
N 8 M109 [REFRIGERANTE OFF]	
N 9 G14 Q1 [DESPLAZAR AL PUNTO DE CAMBIO DE HERRAMIENTA]	
RETURN	

4.42 Relación entre órdenes de geometría y de mecanizado

Torneado

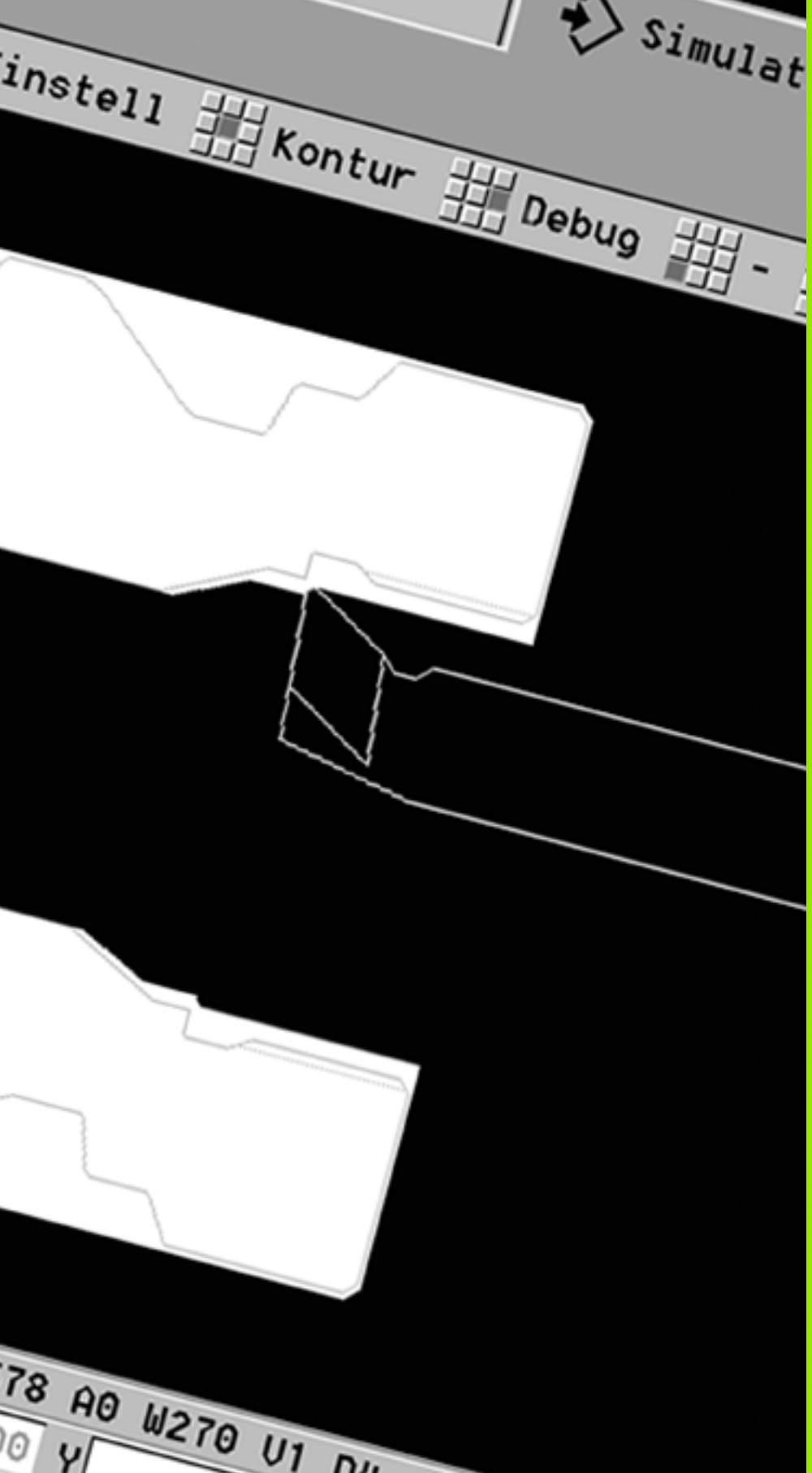
Función	Geometría	Mecanizado
Elementos individuales	■ G0..G3 ■ G12/G13	■ G810 Ciclo de desbaste longitudinal ■ G820 Ciclo de desbaste transversal ■ G830 Ciclo de desbaste paralelo al contorno ■ G835 Mecanizado paralelo al contorno con herramienta neutral (bidireccional) ■ G860 Ciclo de profundización universal ■ G869 Ciclo de ranurado ■ G890 Ciclo de acabado
Profundización	■ G22 (estándar)	■ G860 Ciclo de profundización universal ■ G866 Ciclo de profundización sencillo ■ G869 Ciclo de ranurado
Profundización	■ G23	■ G860 Ciclo de profundización universal ■ G869 Ciclo de ranurado
Rosca con entalladura	■ G24	■ G810 Ciclo de desbaste longitudinal ■ G820 Ciclo de desbaste transversal ■ G830 Ciclo de desbaste paralelo al contorno ■ G890 Ciclo de acabado ■ G31Ciclo de roscado
Entalladura	■ G25	■ G810 Ciclo de desbaste longitudinal ■ G890 Ciclo de acabado
Rosca	■ G34 (estándar) ■ G37 (general)	■ G31Ciclo de roscado
Taladro	■ G49 (Centro de torneado)	■ G71Ciclo de taladrado sencillo ■ G72 Agrandar taladro, avellanar, etc. ■ G73 Ciclo de roscado con macho ■ G74 Ciclo de taladrado profundo

Mecanizado con eje C - superficie frontal/ posterior

Función	Geometría	Mecanizado
Elementos individuales	■ G100..G103	■ G840 Fresado de contornos ■ G845/G846 Fresado de cajeras, desbaste/acabado
Figuras	■ G301 Ranura lineal ■ G302/G303 Ranura circular ■ G304 Círculo completo ■ G305 Rectángulo ■ G307 Polígono regular	■ G840 Fresado de contornos ■ G845/G846 Fresado de cajeras, desbaste/acabado
Taladro	■ G300	■ G71Ciclo de taladrado sencillo ■ G72 Agrandar taladro, avellanar, etc. ■ G73 Ciclo de roscado con macho ■ G74 Ciclo de taladrado profundo

Mecanizado con eje C - superficie envolvente

Función	Geometría	Mecanizado
Elementos individuales	■ G110..G113	■ G840 Fresado de contornos ■ G845/G846 Fresado de cajeras, desbaste/acabado
Figuras	■ G311 Ranura lineal ■ G312/G313 Ranura circular ■ G314 Círculo completo ■ G315 Rectángulo ■ G317 Polígono regular	■ G840 Fresado de contornos ■ G845/G846 Fresado de cajeras, desbaste/acabado
Taladro	■ G310	■ G71Ciclo de taladrado sencillo ■ G72 Agrandar taladro, avellanar, etc. ■ G73 Ciclo de roscado con macho ■ G74 Ciclo de taladrado profundo



5

Simulación gráfica

5.1 Modo de funcionamiento Simulación

La "Simulación" representa gráficamente los contornos programados, los movimientos de desplazamiento y los procesos de mecanizado. El CNC PILOT tiene en cuenta el espacio de trabajo, las herramientas y el medio de sujeción.

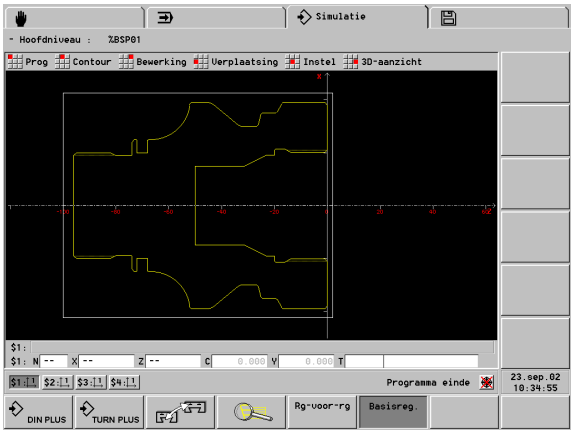
Los mecanizados con el eje C se comprueban en las ventanas auxiliares (ventana frontal/envolvente y vista lateral).

En los programas NC complejos con condiciones en el programa, cálculo de variables, resultados externos, etc. se simulan las programaciones y los resultados y se verifican de esta forma todas las condiciones del programa.

El CNC PILOT asiste el test de programa para tornos con **varios carros** y el mecanizado de hasta **cuatro piezas** en un espacio de trabajo.

Durante la simulación el CNC PILOT calcula los **tiempos principales y secundarios** para cada herramienta.

El **análisis del punto de sincronización** asiste a la hora de analizar y optimizar programas NC para varios carros.



Funciones del modo de funcionamiento Simulación:

- **Simulación del contorno:** representación de los contornos programados (Véase "Simulación del contorno" en pág. 372)
- **Simulación del mecanizado:** control del proceso de arranque de viruta (Véase "Simulación del mecanizado" en pág. 374)
- **Simulación del movimiento:** representación del mecanizado "en tiempo real" con seguimiento permanente del contorno (Véase "Simulación de movimientos" en pág. 378)
- **Vista 3D:** representación 3D de contornos de giro (Véase "Vista 3D" en pág. 381)
- **Cálculo de los tiempos:** representación de los tiempos principales y secundarios de cada aplicación de herramienta (Véase "Cálculo de tiempos" en pág. 386)
- **Análisis del punto de sincronización:** representación del mecanizado de la pieza con varios carros. En ello se representa tanto la ejecución en tiempo, como también la dependencia de unos carros con otros (Véase "Análisis del punto de sincronización" en pág. 386).
- **Funciones de depuración:** visualización y simulación de variables y eventos (Véase "Funciones de depuración" en pág. 382)

Subdivisión de la pantalla, softkeys

Subdivisión de la pantalla

1 Fila informativa: submodo de funcionamiento de la simulación, programa NC simulado

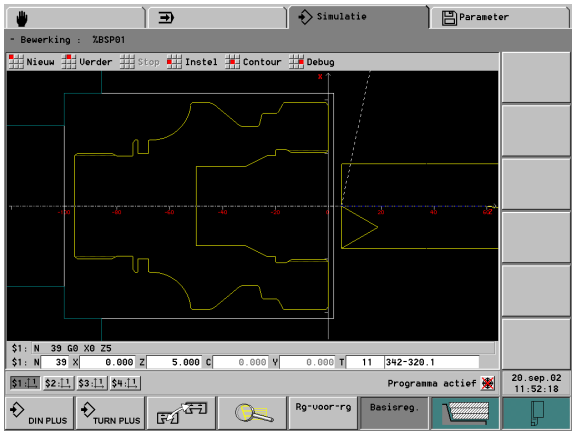
2 Ventana de simulación: el mecanizado se representa hasta en tres ventanas

3 Visualización de frase: frase NC programada – visualización de variables de forma alternativa

4 Visualización de cotas: número de frase NC, valores de posición, información sobre la herramienta – valores de corte de forma alternativa

5 Símbolos de los carros

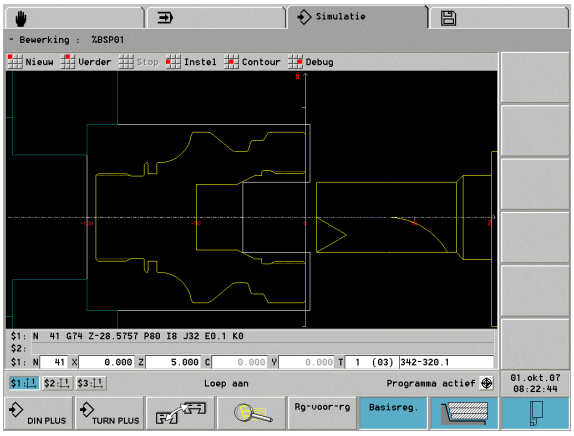
6 Estado de la simulación, estado del desplazamiento del punto cero



Softkeys

DIN PLUS	Cambio al modo de funcionamiento DIN PLUS
TURN PLUS	Cambio al modo de funcionamiento TURN PLUS
	Cambiar al siguiente carro
	Activar lupa
Frase individual	Funcionamiento frase a frase: Parada después de cada frase fuente NC
Frase base	Funcionamiento frase de base: Parada tras cada elemento del contorno o bien de cada recorrido
	Representación de los recorridos: **línea** o **pista (de corte)**
	Reprsentación de la herramienta: **punto de luz** o **herramienta**
	Cambio a la siguiente ventana de simulación
	En los diálogos, llamar a la siguiente "selección"

Elementos de representación



- **Sistemas de coordenadas:** el punto cero del sistema de coordenadas corresponde al punto cero de la pieza. La flecha de los ejes X y Z señalan en dirección positiva. Si el programa NC mecaniza varias piezas, se visualizan los sistemas de coordenadas de todos los carros implicados.
- **Representación de la pieza en bruto**
  - Programa: pieza en bruto programada
  - No programada: "pieza en bruto estándar" del parámetro de control 23
- **Representación de la pieza acabada (y contornos auxiliares)**
  - Programa: pieza acabada programada
  - No programada: no hay representación
- **Plano inclinado:** la simulación representa el plano inclinado como contorno auxiliar, cuando se define con "SUPERFICIE ENVOLVENTE_Y".
- **Representación de la herramienta** el CNC PILOT genera la figura de la herramienta en base a los parámetros de la base de datos de la herramienta. En la casilla "número de figura" se determina, si se representa la herramienta completa o sólo el "campo cortado" (nº de figura=-1: sin representación de la herramienta).
  - En el programa NC se programa: se emplea la herramienta programada en el apartado REVOLVER
  - No programado en el programa NC: se emplea la entrada de la lista de herramientas
- **Representación del medio de sujeción** la simulación representa el medio de sujeción cuando en el programa NC se ha determinado "G65 medio de sujeción para gráfico".
  El CNC PILOT genera la figura del medio de sujeción en base a los parámetros de la base de datos del medio de sujeción.
- **Punto luminoso:** el punto luminoso (pequeño rectángulo blanco) representa el extremo de corte teórico.

Visualizar

La **visualización de frase** muestra las frases NC programada (frases fuente NC). En la ventana de diálogo "Selección de ventana" se ajusta (Véase “Ventana de simulación” en pág. 366):

- Visualización de frase para el carro seleccionado
- Visualización de frase para el carro marcado en la ventana de diálogo "Selección de ventana"

La simulación muestra, alternativamente a la visualización de frase, cuatro variables: Véase “Funciones de depuración” en pág. 382

Visualización de cotas:

Los siguientes campos de visualización son "fijos":

- **N:** número de frase de la frase fuente NC
- **X, Z, C:** valores de posición (valores reales)

Los siguientes campos de visualización dependen del ajuste de la "fila de estado":

- Ajuste estándar (valores del carro seleccionado):
  - Valores de posición (valores reales)
  - Puesto del revólver de la herramienta activa
- Ajuste "Datos tecnológicos":
  - Velocidad de rotación
  - Avance
  - Sentido de giro del cabezal

Conmutar entre "Ajuste estándar" y "Visualización de datos tecnológicos":

▶ Seleccionar "Ajuste > Fila de estados" o confirmar "Página delante/atrás".

El parámetro 1 del control numérico ("Ajustes") decide si las visualizaciones son "métricas o en pulgadas". El ajuste en el ENCABEZAMIENTO DE PROGRAMA no influye en el manejo y visualización en el modo de funcionamiento Simulación.

Visualización para carros: los símbolos de los carros contienen información sobre el sistema de coordenadas y el contorno mecanizado actualmente.

Símbolos de los carros

Información de los símbolos de los carros:

- $n (n: 1..6): identificación del carro
- Sistema de coordenadas configurado
- Número en el sistema de coordenadas: contorno que mecaniza este carro actualmente
- El símbolo del carro seleccionado está marcado

La conmutación del carro se realiza mediante softkey.

Visualización para contornos: si hay varios contornos definidos en el programa NC, la simulación representa los símbolos del contorno correspondientes.

Símbolos del contorno

Información de los símbolos del contorno:

- Qn (n: 1..4): contorno n
- Posición del sistema de coordenadas
- El símbolo del contorno seleccionado está marcado

En la ventana de simulación se visualiza el sistema de coordenadas del contorno seleccionado.

Selección de un contorno

- Seleccionar "Ajuste > Selección del contorno". La simulación abre la ventana de diálogo "Selección de contornos".
- Ajustar el contorno deseado en el campo "Contorno seleccionado"

Desplazamientos del punto cero

Ajustar en la ventana de diálogo "Selección de contornos" (punto del menú "Ajuste > Selección del contorno"), si deben tenerse en cuenta los desplazamientos del punto cero en la simulación. Alternativamente pulsar mediante Touchpad sobre el símbolo "desplazamientos del punto cero", para modificar el ajuste.

Cuando se utiliza la denominación de la sección de programa **CONTORNO** y **G99**, el desplazamiento del punto cero es válido independientemente del estado:

- La pieza (el contorno) se representa en la posición definida en el CONTORNO
- G99 X.. Z.. desplaza la pieza a una nueva posición

Calcular desplazamientos del punto cero:

- El punto cero de la máquina es el punto de referencia para posicionar contornos y para los recorridos
- Se calculan los desplazamientos del punto cero

No calcular los desplazamientos del punto cero:

- El punto cero de la pieza es el punto de referencia para los recorridos
- Se ignoran los desplazamientos del punto cero

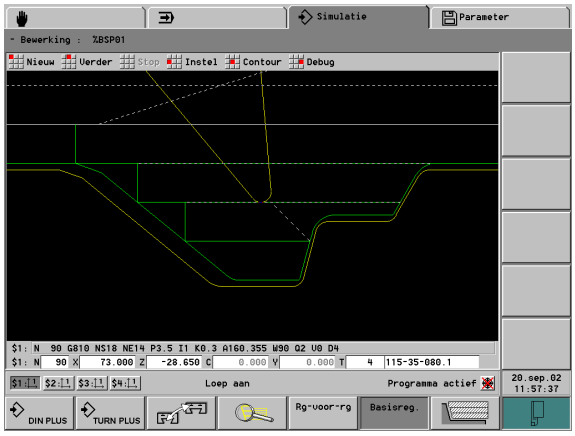
Una modificación del cambio se tiene en cuenta al reiniciar la simulación. Los símbolos se representan "desvanecidos", mientras no se tiene en cuenta el ajuste modificado.

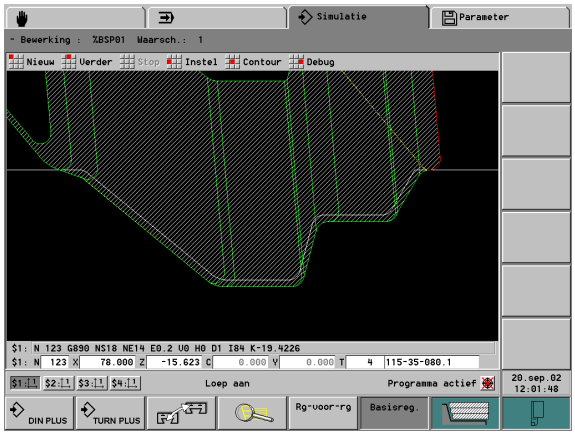
Representación del trayecto

Los **Recorridos en marcha rápida**se representan con una línea blanca.

Los **avances** se representan dependiento del ajuste de las softkeys como línea o como "pista de corte":

- **Representación de líneas:** una línea continua representa el recorrido del extremo teórico de la cuchilla. La representación por líneas se aconseja para obtener un vistazo rápido sobre la sección cortada. Se recomienda menos para un control exacto del contorno, ya que el recorrido del extremo de corte teórico no se corresponde con el contorno de la pieza. En el CNC este "error" se compensa mediante la corrección del radio de corte. El color del recorrido de avance se puede determinar en relación al número T (parámetro de control 24).
- **Representación de la pista de corte:** el CNC PILOT representa la "zona cortada" por la herramienta de forma rayada. Esto quiere decir, que el campo mecanizado se puede ver con una geometría exacta de la cuchilla (radio, anchura y posición de la cuchilla, etc.). De esta forma se controla en la simulación, si queda material, si se daña el contorno o si los solapamientos son demasiado grandes. La representación del trazado de corte es especialmente adecuada para los mecanizados de profundización y taladrado y el mecanizado de biseles, debido a que la forma de la herramienta es decisiva para el resultado.

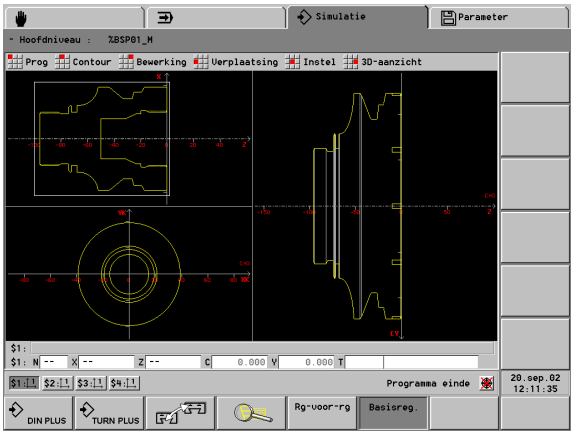


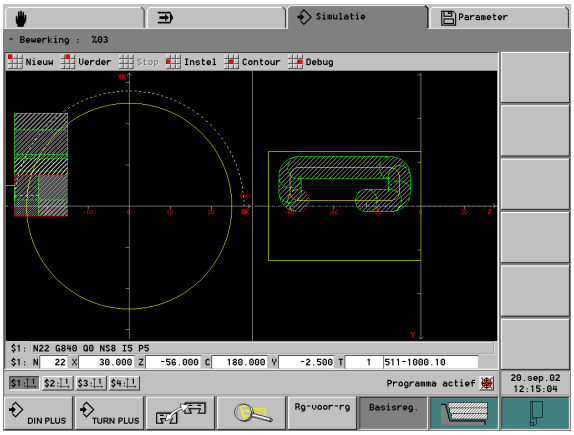


Ventana de simulación

Con las ventanas de simulación descritas a continuación se controlan, además del torneado, las operaciones de taladrado y de fresado.

- **Ventana giratoria:** el contorno de giro se representa en el sistema de coordenadas XZ.
- **Ventana frontal:** la representación del contorno y de los desplazamientos se realiza en el plano XY teniéndose en cuenta la posición del cabezal. La posición del cabezal 0° se encuentra sobre el eje X positivo (denominación: "XK").
- **Ventana de la superficie envolvente:** la representación del contorno y del desplazamiento se orientan a la posición sobre el "desarrollo de la superficie cilíndrica" (denominación: CY) y las coordenadas de Z. Los contornos y la superficie envolvente se dibujan "en la superficie de la pieza". (En la ventana gráfica del editor DIN PLUS se dibujan contornos de la superficie envolvente "en la base de la fresa".)
- **Vista lateral (YZ):** se realiza la representación del contorno y de los desplazamientos en el plano YZ. Para ello se tienen en cuenta exclusivamente las coordenadas Y y Z, no la posición del husillo (véase figura abajo).

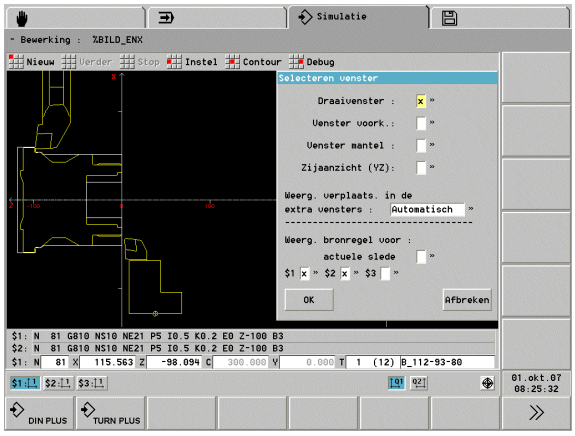




- La **ventana frontal y la superficie envolvente** trabajan con una posición del husillo "fija". Cuando se tornea la pieza, la simulación mueve la herramienta.
- La "ventana de la superficie envolvente" y la "vista lateral (YZ)" se representan alternativamente.
- La **ventana de la superficie envolvente** es adecuada para la simulación de taladrados y fresados con el eje C.
- La **vista lateral** es adecuada para la simulación del eje Y y para mecanizados en el plano inclinado.

Ajustar la ventana de simulación

Ventana de diálogo **Selección de ventana**:



▶ Seleccionar "Ajustar > Ventana": el CNC PILOT abre una ventana de diálogo para los siguientes ajustes ejecutados.

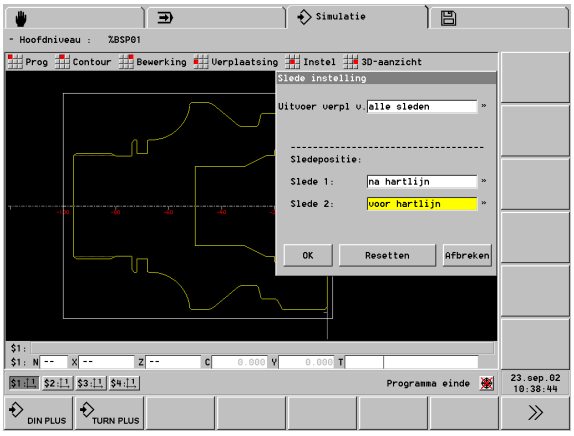
Ajustar:

- la combinación de ventanas
- Representación del trayecto en las ventanas auxialires: las ventanas frontal, superficie envolvente y vista lateral son "ventanas auxiliares". Cuando la simulación representa recorridos en estas ventanas, depende del siguiente ajuste:
  - **Automático:** la simulación representa recorridos, cuando se inclina el eje C o se han ejecutado G17 ó G19. Con G18 o cuando el eje C gira hacia fuera se detiene la emisión de los desplazamientos.
  - **Siempre:** la simulación marca cada recorrido en todas las ventanas de simulación.
- Visualización de la frase fuente: la **visualización de frase** muestra las frases NC programada (frases fuente NC) de uno o varios carros. Ajustar:
  - Visualización de frase fuente para el carro actual (seleccionado)
  - Visualización de la frase fuente para todos los carros marcados

Configurar simulación

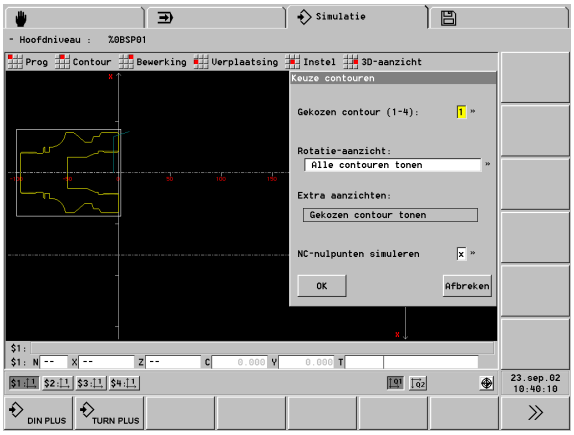
Ajuste de carros:

- Seleccionar "Ajustar > Carros": el CNC PILOT abre una ventana de diálogo "Ajuste de carros" para los siguientes ajustes:
  - Emisión del trayecto para "todos los carros": la simulación visualiza las recorridos de todos los carros.
  - Emisión del trayecto para el "carro actual": la simulación visualiza las recorridos del carro seleccionado.
  - Posición del carro x: la simulación muestra los recorridos del carro "delante/detrás del centro de torneado".
  - Casilla de conmutación "Cancelar": se acepta la posición del carro definida en los parámetros de máquina.



Representación del contorno:

- Seleccionar "Ajuste > Selección del contorno": el CNC PILOT abre la ventana de diálogo "Selección del contorno" para los siguientes ajustes:
  - Contorno seleccionado: contorno visualizado en la "vista de giro" y en las vistas auxiliares.
  - Vista de giro "Reprsentar contorno seleccionado": la simulación representa exclusivamente el "contorno seleccionado".
  - Vista de giro "Reprsentar todos los contornos": la simulación representa todos los contornos definidos en el programa NC.
  - Simular puntos cero NC: dependiendo de este ajuste, se tienen/ no se tienen en cuenta los desplazamientos del punto cero.



Desarrollo de la superficie envolvente:

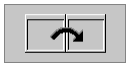
- Con la ventana de la superficie envolvente activa, seleccionar "Ajustar > Punto cero C": el CNC PILOT abre la ventana de diálogo "Punto cero". Ajustar el ángulo, en el cual debe "cortar" el desarrollo de la superficie envolvente. Este ángulo se encuentra en el eje Z (ajuste estándar: "ángulo C = 0°).

Ajustar el encuadre (lupa)

Estando la simulación parada, aumentar/reducir el encuadre con la "lupa".

Ajuste de las lupas a través del teclado:

▶ Activar "Lupa". Un "cuadrado rojo" caracteriza el nuevo encuadre.



En varias ventanas de simulación:

▶ Ajustar ventana

▶ Ajustar encuadre:

- Aumentar: "Página adelante"
- Disminuir: "Página atrás"
- Desplazar: Teclas de cursor

ESC

▶ Cerrar la lupa. Se representa el nuevo encuadre

Ajuste de las lupas a través del ratón táctil:

▶ Posicionar el cursor en una esquina del encuadre

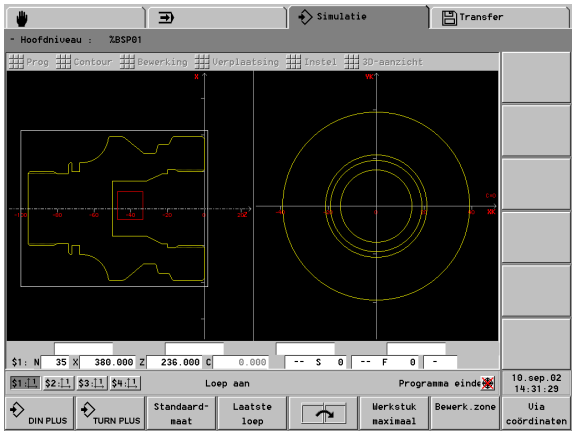
▶ Con la tecla izquierda del ratón pulsada, arrastrar el cursor a la esquina opuesta del encuadre

▶ Tecla derecha del ratón: volver al tamaño estándar

ESC

▶ Cerrar la lupa. Se representa el nuevo encuadre.

Los ajustes estándar se recuperan mediante softkey (ver tabla). En el ajuste "a través de coordenadas" se define la expansión de la ventana de simulación y la posición del punto cero de la pieza. El ajuste se refiere al carro seleccionado.



Softkeys para ajustes estándar	
tamaño estándar	Ultimo ajuste "Pieza máxima" o "Area de trabajo"
últi. lupa	Anular el último aumento
pieza de trabajo máx	Representar la pieza en el tamaño más grande posible
campo de trabajo	Representar el área de trabajo incluyendo el punto de cambio de la herramienta
mediante coordenadas	Ajustar la ventana de simulación

Errores y advertencias

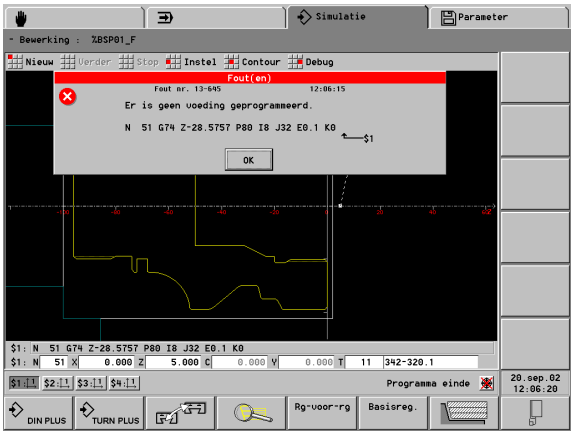
Cuando aparecen advertencias en el programa NC, éstas se emiten en la línea de encabezamiento.

Estas advertencias se visualizan durante una parada de la simulación, o después de ésta:

- Seleccionar "Ajuste(s) > Advertencias"
- En varias advertencias: conmutar al siguiente aviso con ENTER

El CNC PILOT borra una advertencia cuando se pulsa ENTER. Como máximo se memorizan 20 advertencias.

La simulación se interrumpe cuando aparecen errores en la traducción del programa NC.



Activar simulación

Cargar programa NC:

- Seleccionar "Prog > Cargar": el CNC PILOT muestra la ventana de selección con todos los programas principales NC.
- Seleccionar programa NC y cargarlo

Aceptar programa NC **desde DIN PLUS**:

- Seleccionar "Prog > desde DIN PLUS"

Después de introducir las modificaciones en el programa, pulsar "Nuevo" en el editor DIN PLUS para simular el programa NC modificado.

Seleccionar el tipo de simulación:

- El "contorno" llama a la simulación del contorno
- El "mecanizado" llama a la simulación del mecanizado
- El "movimiento" llama a la simulación del movimiento
- La "vista 3D" llama a la representación 3D

Modo de simulación

Ajustar mediante softkey, si la simulación debe realizarse de forma continuada o frase a frase.

Frase individual

- **Frase a frase:** parada después de cada frase fuente NC

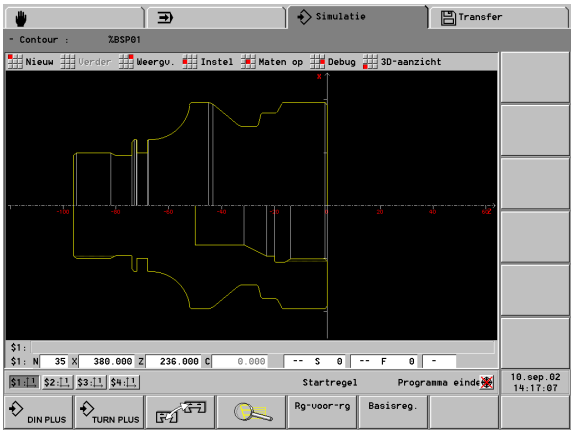
Frase base

- **Frase de base**
  - Simulación del contorno: parada después de cada elemento del contorno
  - Simulación del mecanizado o del movimiento: parada después de cada recorrido
- **Sin parada** (softkeys Frase a frase y Frase de base sin pulsar): la simulación tiene lugar "sin paradas"
- Punto del menú "Parada": la simulación se detiene
- Punto del menú "Continuar": la simulación continúa

Durante una **parada de la simulación** se puede cambiar el modo y realizar otro ajuste o cambiar a medición.

5.2 Simulación del contorno

Funciones de la simulación del contorno



Para que se pueda simular un contorno son imprescindibles los contornos programados (descripción del bloque de la pieza/pieza acabada, contornos auxiliares). Si las descripciones no están completas la representación se realiza "hasta donde es posible".

En la simulación del contorno se puede

- seleccionar entre la "representación del carro o de las vistas".
- verificar la programación del contorno a traves de la configuración del contorno frase a frase.
- comprobar los parámetros de un elemento del contorno (acotación de elementos).
- acotar cada punto del contorno en relación a un punto de referencia (acotación del punto).

Controlar la simulación del contorno:

- Seleccionar "Nuevo": la simulación dibuja de nuevo el contorno (teniendo en cuenta las modificaciones realizadas).
- Seleccionar "Continuar": la simulación representa la siguiente frase NC o frase de base.

Representación del contorno:

- Seleccionar "Representa(ción)": el CNC PILOT abre la ventana de diálogo "Representación del contorno". Ajustar:
  - (Representación) en corte
  - (Representación) de las vistas
  - (Representación) en corte & de las vistas. En ello se representa la "vista" por encima del centro de giro, y el "corte" por debajo del centro de giro

ESC

- Regreso al menú principal: pulsar tecla ESC

En el modo "Frase a frase o Frase de base" se muestra la visualización del corte.

Otras funciones:

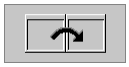
- Punto del menú "Depuración": al utilizar variables para la descripción del contorno, éstas pueden controlarse con las funciones de depuración: Véase “Simulación con la frase inicial” en pág. 382
- Punto de menú "Vista 3D": Véase “Vista 3D” en pág. 381

Acotación del contorno

Posicionar el cursor:

Para la acotación del elemento o del punto, posicionar el cursor (cuadrado rojo pequeño) de la siguiente manera:

- "Flecha izquierda/derecha": cambia al siguiente punto del contorno
- "Flecha arriba/abajo": cambia el contorno (ejemplo: cambia entre contorno de la pieza en bruto y contorno de la pieza acabada)



- Cambia a la siguiente ventana de simulación (condición previa: existen contornos en los planos de referencia).

Acotación del elemento:

- Seleccionar "Acotación > Acotación del elemento"
- Posicionar el cursor sobre el elemento del contorno: la simulación visualiza los datos del elemento marcado del contorno. La flecha indica la dirección de la descripción del contorno.

Acotación del punto:

- Seleccionar "Acotación > Acotación del punto"

Fijar punto de referencia:

- Posicionar el cursor sobre el punto de referencia
- Seleccionar "Fijar punto de referencia"

Medir punto del contorno:

- Situar el cursor en el punto a medir del contorno: la simulación visualiza la medida del punto del contorno en relación al "punto de referencia", así como al plano de referencia seleccionado (XC, XY, etc.).

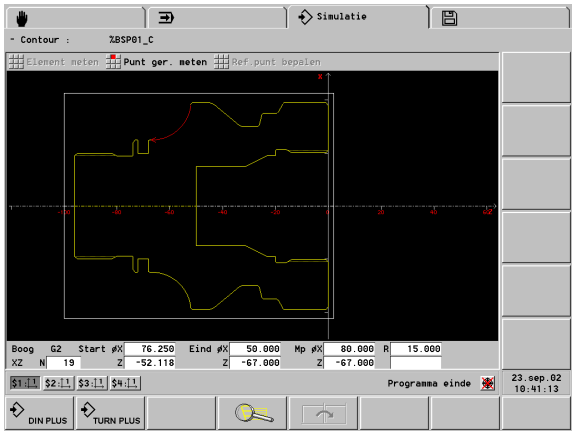
Cancelar el punto de referencia:

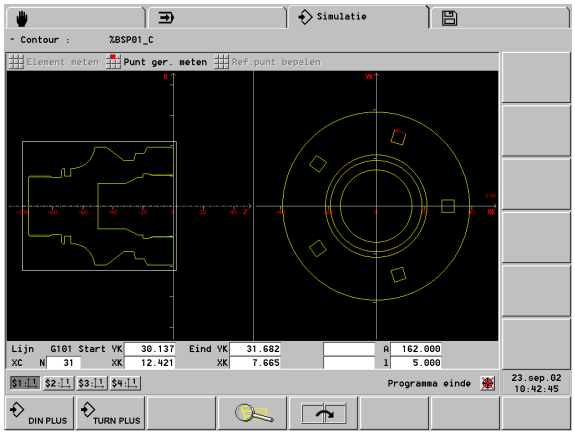
- Seleccionar "punto de referencia desde": la simulación borra el punto de referencia.

Retorno a la simulación del contorno:

- Pulsar la tecla ESC

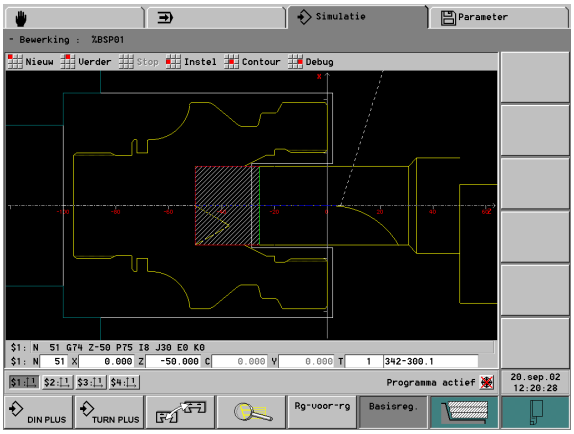
Las **funciones de medición** se pueden llamar también desde la simulación del mecanizado o de movimientos (punto del menú "Medición").





5.3 Simulación del mecanizado

Controlar el mecanizado de la pieza



Con la simulación del mecanizado se puede:

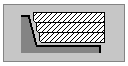
- controlar los desplazamientos de la herramienta
- comprobar la subdivisión del corte
- calcular el tiempo de mecanizado
- supervisar zonas protegidas y daños en el límite de final de carrera
- Ver y fijar las variables
- guardar el contorno mecanizado

La velocidad de la simulación del mecanizado se puede modificar con el parámetro de control 27.

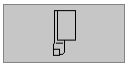
Controlar la simulación:

- Seleccionar "Nuevo": el CNC PILOT simula de nuevo el mecanizado (teniendo en cuenta las modificaciones realizadas).
- Seleccionar "Continuar": el CNC PILOT simula la siguiente frase fuente NC o frase de base.
- Seleccionar "Parada": la simulación se detiene. Se pueden modificar los ajustes o "continuar con el contorno".

Influir en la representación del recorrido o de la herramienta:



- Representación de los recorridos: **línea** o **pista (de corte)**



- Reprsentación de la herramienta: **punto de luz** o **herramienta**

Regreso al menú principal:

- Pulsar la tecla ESC

Otras funciones:

- Punto de menú "Ajustar > Advertencias": Véase “Errores y advertencias” en pág. 370
- Punto de menú "Ajustar > Tiempos": cambia a la visualización de los tiempos de mecanizado (Véase “Cálculo de tiempos, análisis del punto de sincronización” en pág. 386)
- Punto de menú "Depuración": al utilizar variables para el mecanizado de la pieza, éstas pueden controlarse con las funciones de depuración: Véase “Simulación con la frase inicial” en pág. 382

Zonas de protección y supervisión de los límites de final de carrera (simulación del mecanizado)

La supervisión de las zonas de protección o de los daños en los límites de final de carrera se ajustan de la siguiente manera:

- Seleccionar "Ajustar > Zona de protección > Supervisión OFF": no se supervisan las zonas de protección/finales de carrera de software.
- Seleccionar "Ajustar > Zona de protección > Supervisión con aviso": el CNC PILOT registra daños en las zonas de protección o en los límites de final de carrera y los considera avisos. El programa NC se simula hasta el final del programa.
- Seleccionar "Ajustar > Zona de protección > Supervisión con error: el daños causado en zonas de protección o finales de carrera generan un aviso de error inmediato y la interrupción de la simulación.

Las cotas de las zonas de protección se determinan en el funcionamiento de ajuste. Se gestionan en MP 1116,...

Supervisión dinámica de finales de carrera

A partir del software versión 625 952-05

Con la supervisión dinámica de finales de carrera el CNC PILOT comprueba respecto a colisión los recorridos de dos carros que se muevan en el mismo trayecto de guiado. Esta función será instalada por el el fabricante de la máquina.

Puesto que en la simulación los recorridos de ambos carros no se ejecutan en su orden original, se realiza la siguiente comprobación simplificada:

- Durante el inicio del programa y en cada punto de sincronización común, la simulación determina la posición de los carros.
- A base de estas posiciones, la simulación comprueba todos los recorridos hasta el siguiente punto de sincronización y/o hasta el final del programa. Dentro de este segmento de programa no se pueden cruzar los recorridos de los dos carros.
- Si la simulación detecta un riesgo de colisión se emita un aviso y/o un aviso de error.

En caso necesario, hay que programar puntos de sincronización adicionales para separar segmentos de programa críticos.

La supervisión se ajusta de la siguiente forma:

- Seleccionar "Ajustar > finales de carrera dinámicos > Supervisión OFF": no se supervisan los finales de carrera.
- Seleccionar "Ajustar > finales de carrera dinámicos > Supervisión con aviso": el CNC PILOT registra dalas posibles colisiones y las trata en forma de avisos. El programa NC se simula hasta el final del programa.
- Seleccionar "Ajustar > finales de carrera dinámicos > Supervisión con error: Una posible colisión genera un aviso de error inmediato y la interrupción de la simulación.

Comprobar el contorno

Con las funciones del grupo de menú "Contorno" se ajusta el contorno al estado de fabricación simulado, o se conmuta a la acotación del contorno o bien a la vista 3D.

Seguimiento del contorno:

- Seleccionar "Contorno > Seguimiento del contorno: la simulación borra todos los recorridos representados hasta el momento y actualiza el contorno corrrespondientemente al estado de fabricación simulado. Para ello el CNC PILOT parte de la pieza en bruto teniendo en cuenta todos los cortes ejecutados hasta el momento.

Acotar el contorno correspondientemente al estado de fabricación actual:

- Seleccionar "Contorno > Seguimiento del contorno": la simulación actualiza el contorno corrrespondientemente al estado de fabricación simulado.
- Seleccionar "Contorno > Acotación": la simulación activa la acotación del elemento y del punto (Véase “Acotación del contorno” en pág. 373).

Vista 3D:

- Seleccionar "Contorno > Vista 3D": la simulación conmuta a la vista 3D (Véase “Vista 3D” en pág. 381).

Guardar el contorno generado

Se puede guardar un contorno generado en la simulación y leerlo en DIN PLUS. El contorno de la pieza en bruto y el contorno de la pieza acabada, generados a través de la simulación, se leen en DIN PLUS (menú bloque: "Añadir contorno").

Ejemplo: se describe la pieza en bruto y acabada y se simula el mecanizado de la primera sujeción. Entonces se guarda el contorno mecanizado y se utiliza para la segunda sujeción.

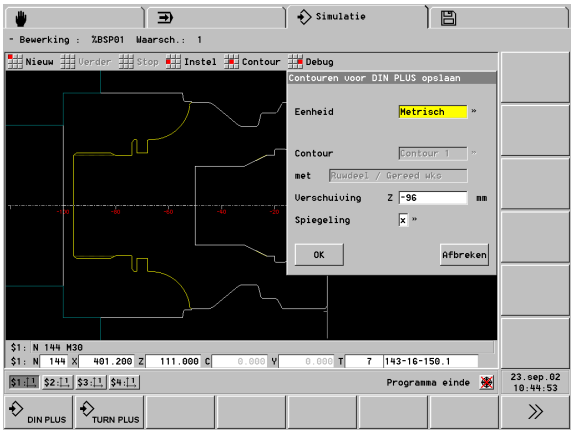
Al "generar el contorno", la simulación guarda:

- PIEZA EN BRUTO: el estado de fabricación simulado del contorno
- PIEZA ACABADA: la pieza acabada programada

La simulación tiene en cuenta un desplazamiento del punto cero y/o un espejo de la pieza.

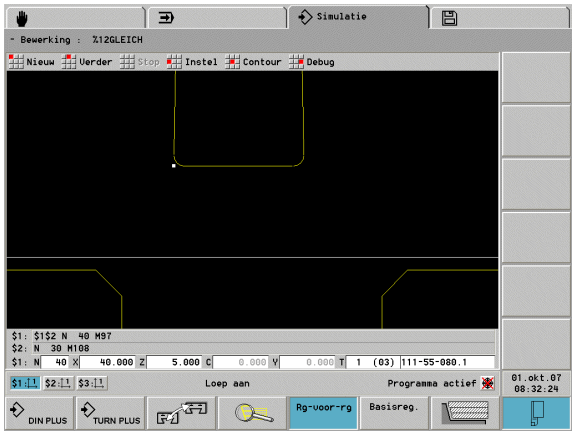
Guardar el contorno:

- Seleccionar "Contorno > Guardar contornos": la simulación abre la ventana de diálogo "Guardar contornos como subprograma NC". Casilla de introducción:
  - Unidad: descripción del contorno métrica o en pulgadas
  - Contorno: selección del contorno (en varios contornos)
  - Desplazamiento: desplazamiento del punto cero de la pieza
  - Espejo: reflejar/noreflejar contornos



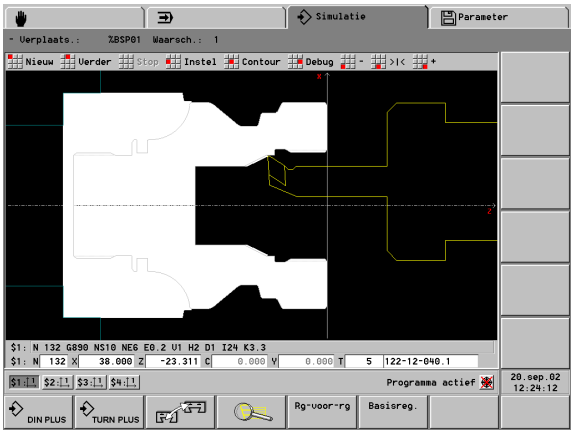
Visualizar punto de referencia de la cuchilla

En la simulación del mecanizado la simulación representa el punto de referencia de la cuchilla al darse una importante ampliación. De ello puede deducirse también la orientación de la herramienta.



5.4 Simulación de movimientos

Simulación en "tiempo real"



La simulación del movimiento representa la pieza en bruto como "superficie sólida" y la "corta" durante la simulación (gráfico de torneado). Las herramientas se desplazan en la velocidad de avance programada ("en tiempo real").

Se puede parar la simulación del movimiento siempre que desee, incluso también dentro de una frase NC. La visualización bajo la ventana de simulación muestra la posición final del recorrido actual.

Si además de la ventana giratoria están activadas otras ventanas de simulación, la indicación se realiza en las ventanas adicionaes como "gráfico de trazado".

Controlar la simulación:

- Seleccionar "Nuevo": el CNC PILOT simula de nuevo el mecanizado (teniendo en cuenta las modificaciones realizadas).
- Seleccionar "Continuar": el CNC PILOT simula la siguiente frase fuente NC o frase de base.
- Seleccionar "Parada": la simulación se detiene. Se pueden modificar los ajustes o "continuar con el contorno".

Influir en la velocidad de desplazamiento (mediante menú):

- **"-"** reduce la velocidad de desplazamiento
- **">|<":** velocidad de desplazamiento en "tiempo real"
- **"+"** acelera la velocidad de desplazamiento

Regreso al menú principal:

ESC

- Pulsar la tecla ESC

Otras funciones:

- Punto de menú "Ajustar > Advertencias": Véase “Errores y advertencias” en pág. 370
- Punto de menú "Ajustar > Tiempos": cambia a la visualización de los tiempos de mecanizado (Véase “Cálculo de tiempos, análisis del punto de sincronización” en pág. 386)
- Punto de menú "Depuración": al utilizar variables para el mecanizado de la pieza, éstas pueden controlarse con las funciones de depuración: Véase “Simulación con la frase inicial” en pág. 382

Zonas de protección y supervisión de los límites de final de carrera (simulación del movimiento)

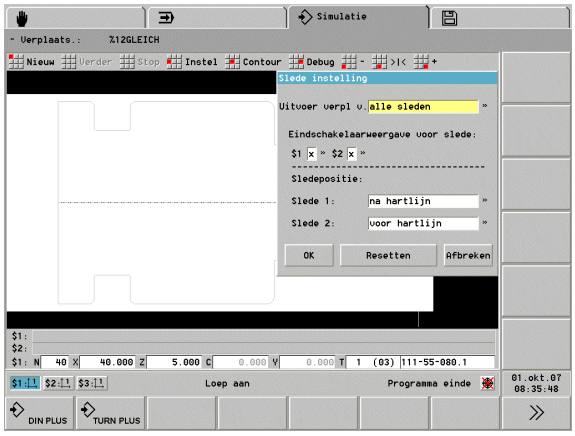
La supervisión de las zonas de protección o de los daños en los límites de final de carrera se ajustan de la siguiente manera:

- Seleccionar "Ajustar > Zona de protección > Supervisión OFF": no se supervisan las zonas de protección/finales de carrera de software.
- Seleccionar "Ajustar > Zona de protección > Supervisión con aviso": el CNC PILOT registra daños en las zonas de protección o en los límites de final de carrera y los considera avisos. El programa NC se simula hasta el final del programa.
- Seleccionar "Ajustar > Zona de protección > Supervisión con error: el daños causado en zonas de protección o finales de carrera generan un aviso de error inmediato y la interrupción de la simulación.

Las cotas de las zonas de protección se determinan en el funcionamiento de ajuste. Se gestionan en MP 1116,...

Supervisión visual de los límites de final de carrera y de las zonas de protección:

- Seleccionar "Ajustar > Carros": el CNC PILOT abre una ventana de diálogo "Ajuste de carros".
- Ajustar en los campos de introducción "Visualización de finales de carrera para carros.." qué límites de final de carrera deben visualizarse.



Dependiendo de este ajuste, la simulación del movimiento muestra el **límite de final de carrera del software** o bien la zona de protección en relación al extremo de la herramienta. Esto facilita el control de los recorridos de desplazamiento cerca de los límite del espacio de trabajo. La supervisión individual es independiente de la supervisión de las zonas de protección y de los límites de final de carrera.

La simulación marca un rectángulo resultante de los límites de final de carrera y de las zonas de protección. Para ello se tienen en cuenta las cotas más pequeñas. Si el límite de final de carrera determina un lado del rectángulo, se visualiza una línea roja; si es la zona de protección la que determina el lado del rectángulo, la simulación marca una línea roja-blanca.

La simulación muestra la cota del límite del final de carrera en relación al extremo de la herramienta. Por eso al cambiar la herramienta se posicionan de nuevo las cotas del límite de final de carrera.

Comprobar el contorno

Con las funciones del grupo de menú "Contorno" se conmuta a la acotación del contorno o bien a la vista 3D.

Acotar el contorno correspondientemente al estado de fabricación actual:

- Seleccionar "Contorno > Acotación": la simulación activa la acotación del elemento y del punto (Véase "Acotación del contorno" en pág. 373).

Vista 3D:

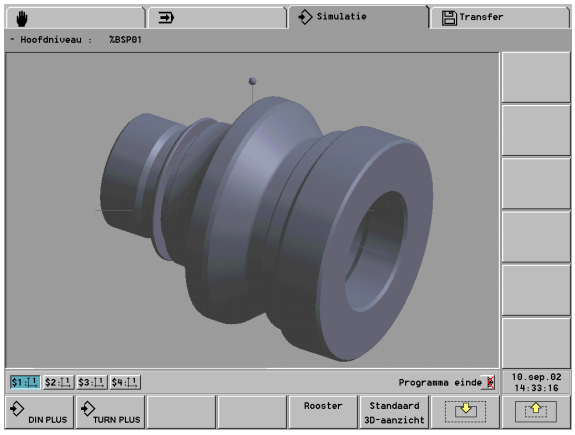
- Seleccionar "Contorno > Vista 3D": la simulación conmuta a la vista 3D (Véase "Vista 3D" en pág. 381).

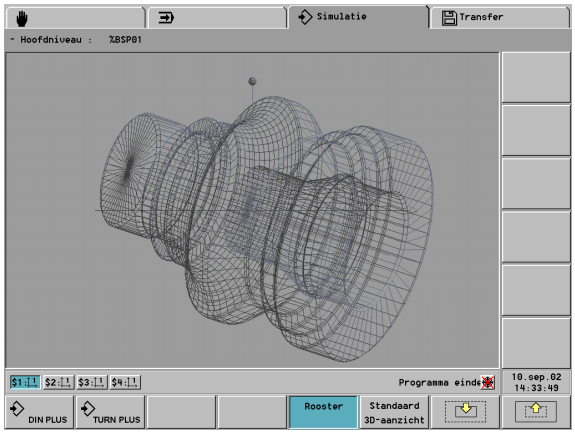
5.5 Vista 3D

Influir en la representación 3D

En la vista 3D el CNC PILOT visualiza la pieza correspondientemente al estado de fabricación simulado. Al llamar la representación 3D desde el menú principal o desde la simulación del contorno, se representa la pieza acabada.

La vista 3D tiene en cuenta los contorno generados mediante el torneado, pero no los mecanizados en los ejes C, Y o B.

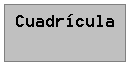




Llamar la representación 3D:

▶ Seleccionar "Vista 3D" o o "Contorno > "Vista 3D"

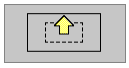
▶ Representación como "modelo en volumen" en la vista estándar (sin girar, sin aumentar/reducir)



▶ Representación como "modelo de rejilla"

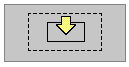
Girar la pieza:

▶ Pulsar las teclas cursoras, tecla + o -



Aumentar la representación:

▶ Pulsar la softkey o "página anterior"



Reducir la representación:

▶ Pulsar la softkey o "página atrás"

Finalizar vista 3D:

▶ Pulsar la tecla ESC

5.6 Funciones de depuración

Simulación con la frase inicial

Si se ha definido una "frase inicial", la simulación del programa NC traduce los recorridos sin visualización hasta la frase inicial.

Fijar frase inicial:

- Seleccionar "Depuración > Fijar frase inicial": la simulación abre una ventana de diálogo "Fijar frase inicial".
- Introducir el número de frase
- Seleccionar "Nuevo": el CNC PILOT simula el programa NC hasta la frase inicial y se detiene.
- Seleccionar "Continuar": el CNC PILOT continúa la simulación.

Borrar frase inicial:

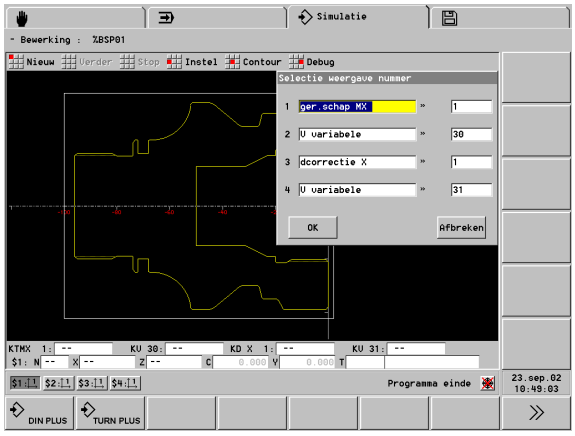
- Seleccionar "Depuración > Borrar frase inicial": se aplica la frase inicial.

Comprobar la frase inicial:

- Seleccionar "Depuración > Visualizar frase inicial": la simulación muestra la frase inicial.

Visualizar variables

Visualización permanente de variables: la simulación muestra cuatro "variables seleccionadas" debajo de la ventana de simulación, en lugar de la frase fuente NC.



Seleccionar variables:

- Seleccionar "Depuración > Visualizar variables > Fijar frase inicial": la simulación abre la ventana de diálogo "Selección de visualizaciónl".
- Ajustar el tipo y número de variable

Activar la visualización de variables:

- Ajustar la visualización de las variables con "Depuración > Variables/ frase fuente"

Desactivar variables:

- Seleccionar "Depuración > Visualizar variables > Cancelar la visualización": la simulación dispone las variables seleccionadas.

Visualizar las variables # en la ventana de diálogo:

- Seleccionar "Depuración > Visualizar variables > Todas las variables #". La simulación muestra las variables en la ventana de diálogo "Variables #".

Navegar dentro de la ventana de diálogo:

- "Flecha arriba/abajo" o "página atrás/siguiente"

Visualizar las variables V en la ventana de diálogo:

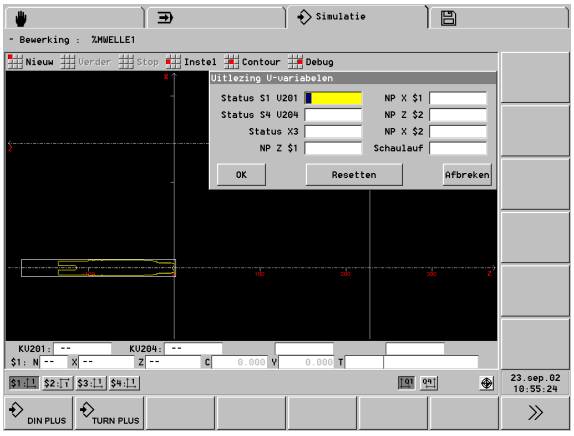
- Seleccionar "Depuración > Visualizar variables > Todas las variables V": la simulación abre la ventana de diálogo Visualizar V" para las siguientes especificaciones:
  - Tipo de variable
  - Número de la primera variable a visualizar
- La simulación muestra las variables en la ventana de diálogo "Variable V"

Navegar dentro de la ventana de diálogo:

- "Flecha arriba/abajo" o "página atrás/siguiente"

Editar variable

En los programas NC complejos con condiciones en el programa, cálculo de variables, eventos, etc. se simulan las programaciones y los resultados y se verifican de esta forma todas las condiciones del programa.



Modificar los valores de la variable:

- Seleccionar "Depuración > Visualizar variables > Modificar todas las variables V": la simulación abre la ventana de diálogo "Modificar variables V".
- Ventana de diálogo "Modificar variables V":
  - Ajustar el tipo y número de variable
  - Determinar "valor" o "evento"
  - Definir "estado" (ver el siguiente listado)

Significado del "estado" (ventana de diálogo "Modificar variables V"):

- **Sin definir:** no se ha asignado ningún valor/evento a la variable. Esto corresponde al estado después del inicio del programa NC. Al simular una frase NC con estas variables, la simulación pide introducir el valor/evento.
- **Define:** al simular una frase NC con estas variables, se acepta el valor/evento introducido.
- **Consultar:** en la simulación de una frase NC con estas variables, se pregunta por el valor de la variable/evento.

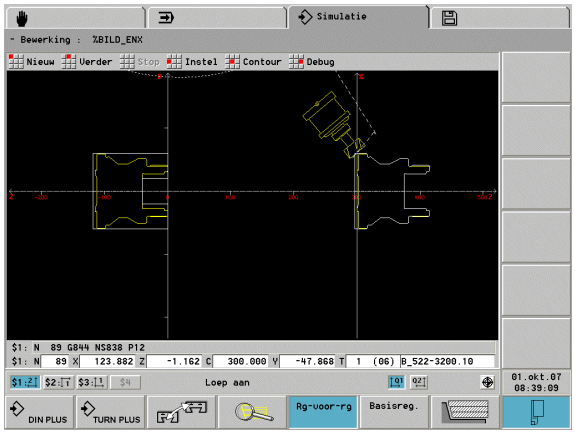
Borrar valores de la variable:

- Seleccionar "Depuración > Modificar variables > Borrar variables xx": la simulación borra las variables o bien eventos. "xx" responde a:
  - Variables V
  - Variables de corrección D
  - Variables del evento
  - Variables de la cota de la máquina
  - Variables de la herramienta

5.7 Controlar programas con varios canales

La simulación ofrece las siguientes posibilidades de control en programas NC, en los cuales se utilizan varios carros:

- Análisis de todos los contornos definidos en el programa NC (piezas)
- Verificación de los movimientos de todos los carros
- Detectar peligro de colisión representando a escala las piezas, herramientas y mordazas
- Cálculo de tiempo, separado para cada carro y aplicación de la herramienta (tiempo útil y tiempo auxiliar)
- Analizar el transcurso de tiempo del mecanizado con el análisis del punto de sincronización



La **visualización de la frase** tiene lugar para los carros seleccionados (Véase “Visualizar” en pág. 362).

El **sistema de coordenadas** se representa para la pieza seleccionada (Véase “Visualizar” en pág. 362).

Las **funciones de depuración** permiten visualizar y fijar variables. Con ello pueden simularse todas las ramificaciones del programa con varios canales (Véase “Funciones de depuración” en pág. 382).

5.8 Cálculo de tiempos, análisis del punto de sincronización

Cálculo de tiempos

Durante la simulación del mecanizado o de movimientos el CNC PILOT calcula los tiempos principales y secundarios. La visualización tiene lugar en la tabla "cálculo de tiempos". Aquí la simulación muestra los tiempos principales, auxiliares y totales (verde: tiempos principales; amarillo: tiempos auxiliares). Cada línea representa la aplicación de una nueva herramienta (la llamada a T es imprescindible).

Si el número de registros en la tabla sobrepasa las líneas representables en una página de pantalla, se llama a la siguiente información de tiempos con las teclas cursoras "página atrás/ siguiente".

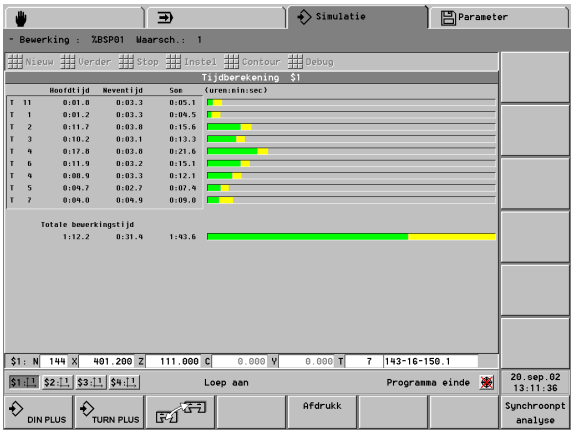
En el parámetro de control 20/21 se pueden determinar tiempos de conexión que deben tenerse en cuenta en el cálculo de tiempos auxiliares.

Siempre se puede llamar el cálculo de tiempo con el estado de parada de la simulación:

▶ Seleccionar "Ajuste(s) > Tiempos"

Salir del cálculo de tiempo:

ESC ▶ Pulsar la tecla ESC



Softkeys

	Cambiar al siguiente carro
imprimir	Emitir el "cálculo de tiempos" (Véase "Parámetros generales del control" en pág. 579).

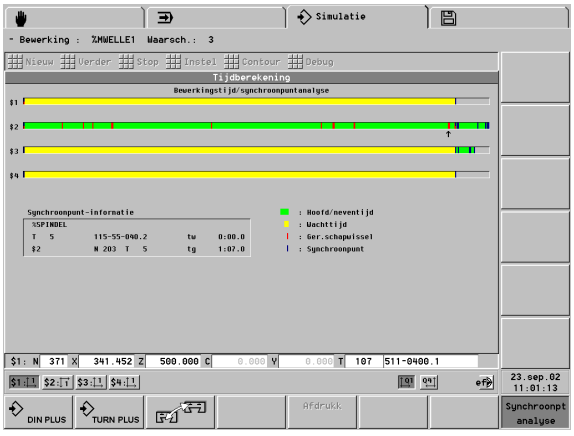
Análisis del punto de sincronización

El análisis del punto de sincronización representa el desarrollo cronológico del mecanizado y la dependiencia de unos carros con otros. Esto ayuda a organizar y optimizar un programa con varios canales. Información del análisis del punto de sincronización:

- Tiempos principales/ tiempos auxiliares
- Tiempos de espera
- Cambio de herramienta
- Punto de sincronización

Información del punto de sincronización:

- La frase NC relevante para el punto de sincronización seleccionado
- "tw": tiempo de espera en este punto de sincronización
- "tg": tiempo de ejecución calculado a partir del inicio del programa



Evaluar el análisis del punto de sincronización: posicionar el cursor (flecha debajo del gráfico de barras) sobre el "evento" a analizar, para obtener la siguiente información del punto de sincronización:

- Programa NC/ subprograma
- Tipo de evento (cambio de herramienta o punto de sincronización)
- Carros implicados
- Herramienta activa
- Número de frase NC
- "tw": tiempo de espera en este punto de sincronización
- "tg": tiempo de ejecución calculado a partir del inicio del programa

Llamar el análisis del punto de sincronización:

▶ Seleccionar "Ajuste(s) > Tiempos"

anál. pto. sincr.

▶ Pulsar la softkey

Seleccionar el punto de sincronización siguiente/anterior:

▶ "Flecha izquierda/derecha"

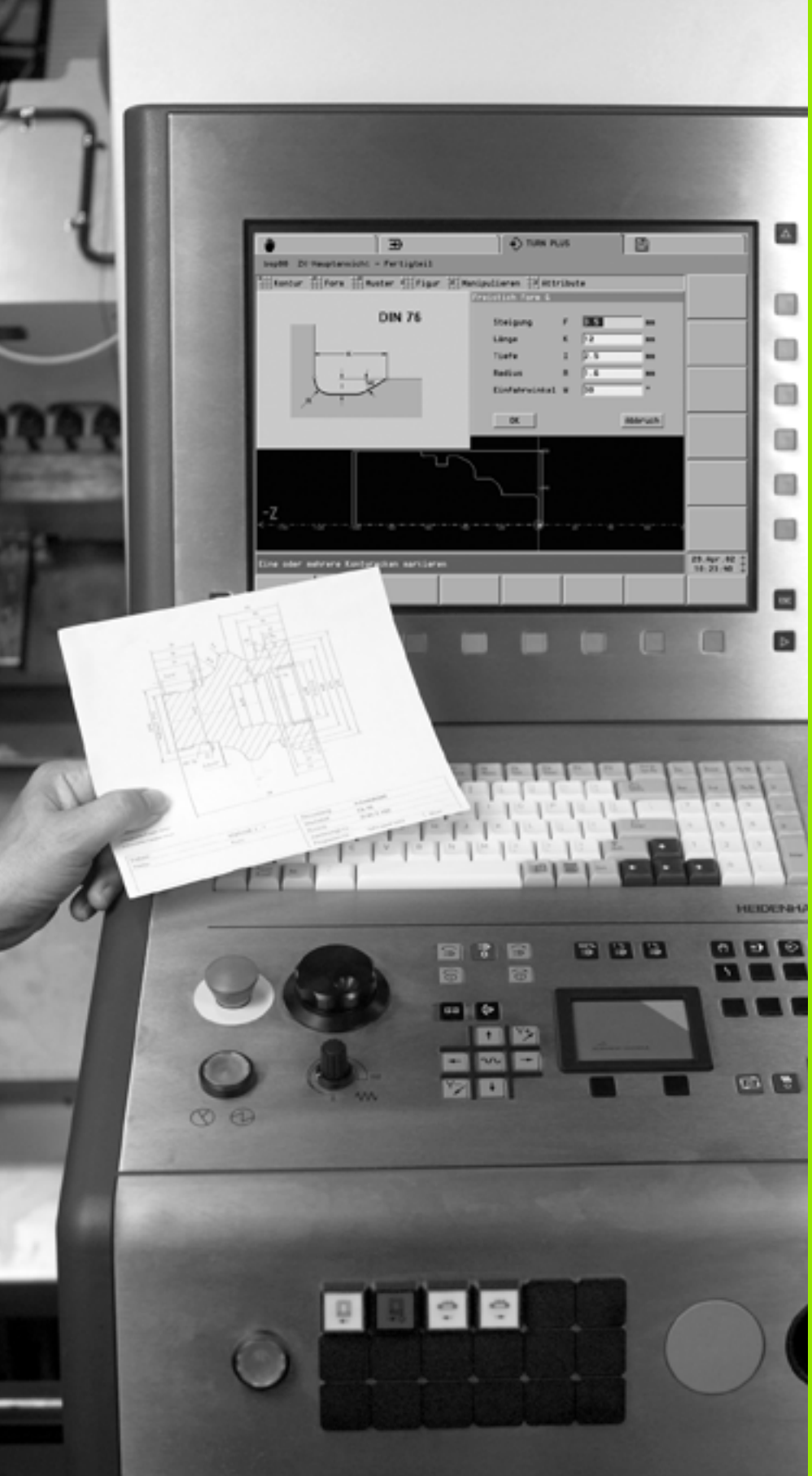
Cambiar carros:
▶ Pulsar la softkey o "flecha arriba/abajo"

anál. pto. sincr.

Regreso al cálculo de tiempo:
▶ Volver a pulsar la softkey

ESC

Regreso a la simulación:
▶ Pulsar la tecla ESC



6

TURN PLUS

6.1 El modo de funcionamiento TURN PLUS

En TURN PLUS se describe a pieza en bruto y la pieza acabada mediante un gráfico interactivo. A continuación se elabora automáticamente el plan de trabajo, o se genera de forma interactiva. El resultado es un programa comentado y estructurado en formato DIN PLUS.

TURN PLUS consta de:

- elaboración gráfica interactiva del contorno
- el equipamiento (la sujeción de la pieza)
- la elaboración interactiva del plano de trabajo (GIPT)
- la generación automática del plan de trabajo (GAPT)

para

- torneado
- el taladrado y fresado con eje C
- el taladrado y fresado con eje Y
- mecanizado completo

Concepto TURN PLUS

La descripción de la pieza es la base para la generación del plan de trabajo. La estrategia de generación está determinada en la **secuencia de mecanizado**. Los **parámetros de mecanizado** definen detalles del mecanizado. De esta forma se TURN PLUS se adapta a las necesidades individuales del usuario.

TURN PLUS genera el plan de trabajo teniendo en cuenta los atributos tecnológicos, como las sobremedidas, tolerancias, profundidad de rugosidad, etc. Cada introducción y cada paso de trabajo se visualiza y se corrige inmediatamente.

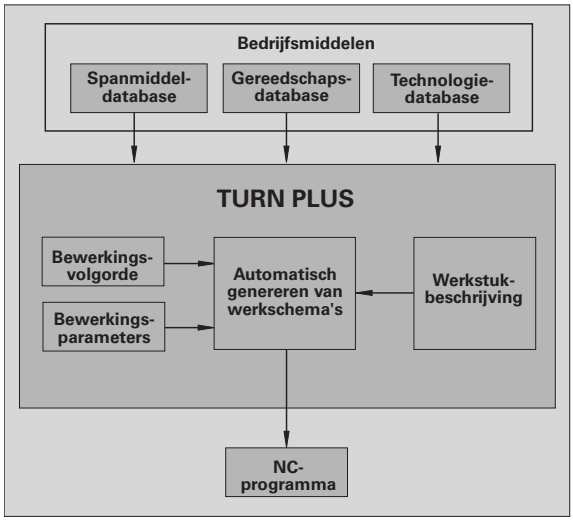
En base al **seguimiento de la pieza en bruto** TURN PLUS optimiza los recorridos, evita "cortes en vacío", así como colisiones entre la pieza y la cuchilla de la herramienta.

TURN PLUS ofrece las siguientes estrategias para la selección de herramienta:

- Selección automáticas desde el banco de datos de la herramienta
- Utilización de la asignación actual del revólver
- Asignación propias del revólver TURN PLUS

Al tensar la pieza TURN PLUS calcula los limites de corte y el desplazamiento del punto cero para el programa NC.

GAPT/GIPT determinan los valores de corte en base a los datos tecnológicos.



También se pueden emplear resultados parciales y continuar procesándolos en DIN PLUS (ejemplo: definir el contorno con TURN PLUS y programar el mecanizado en DIN PLUS). O se optimiza el programa DIN PLUS generado en TURN PLUS.

La elaboración del plan de trabajo emplea los datos del banco de datos de herramientas, medios de sujeción y tecnológicos. Presten atención a que la descripción de la herramienta sea correcta.

Ficheros TURN PLUS

TURN PLUS ofrece directorios separados para:

- Programas completos (descripción del bloque de la pieza en bruto y de la pieza acabada y plan de trabajo)
- Descripciones de la pieza (piezas en bruto y piezas acabadas)
- Descripciones del bloque de la pieza en bruto
- Descripciones de la pieza acabada
- Trazados individuales del contorno
- Asignación propias del revólver TURN PLUS

Esta estructura se puede emplear en su organización. Ejemplo: con una descripción de la pieza se generan diferentes planes de trabajo.

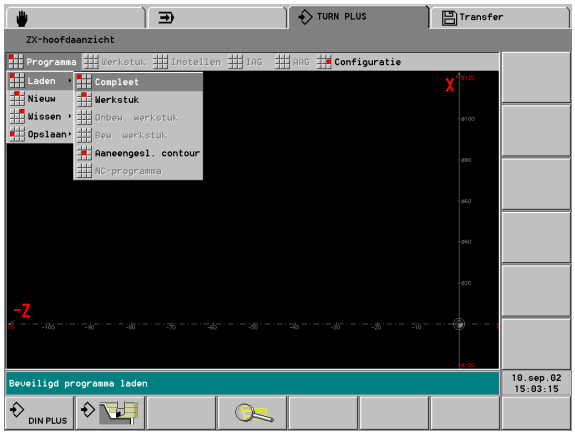
Gestión del programa TURN PLUS

Ejecutar de nuevo el programa:

- Seleccionar "Programa > Nuevo". TURN PLUS abre la ventana de diálogo "Programa nuevo".
- Introducir nombre del programa y seleccionar material.
- Confirmar la casilla "Encabezamiento de programa: TURN PLUS cambia a la edición del encabezamiento del programa.
- Realizar la edición del encabezamiento de programa y cerrar la ventana de diálogo. TURN PLUS ejecuta el nuevo programa.
- Definir pieza en bruto y pieza acabada.
- Generar el plan de trabajo.

Cargar programa:

- Seleccionar "Programa > Cargar > Completo (o pieza, ..)". TURN PLUS visualiza los ficheros.
- Seleccionar fichero y cargarlo. TURN PLUS visualiza el contorno o contornos cargados y los dispone para su mecanizado.



Generar programa DIN PLUS:

- Seleccionar "Programa > Guardar > Programa NC". TURN PLUS visualiza los programas DIN PLUS existentes y dispone el programa activo para guardarlos.
- Verificar/corregir el nombre del fichero.
- Al "guardar" TURN PLUS genera el programa DIN PLUS.

Guardar el programa TURN PLUS:

- Seleccionar "Programa > Guardar > Completo (o pieza, ..)". TURN PLUS visualiza los ficheros existentes del directorio y dispone el programa activo para guardarlos.
- Verificar/corregir el nombre del fichero y guardarlo.

En "Guardar > Completo", TURN PLUS guarda la descripción de la pieza en bruto y de la pieza acabada, así como el plan de trabajo y genera el programa DIN PLUS.

Borrar el programa TURN PLUS:

- Seleccionar "Programa > Borrar > Completo (o pieza, ..)". TURN PLUS visualiza los ficheros.
- Seleccionar fichero y borrarlo.

Instrucciones de manejo

TURN PLUS trabaja con una estructura de menú de varios niveles. Con la tecla ESC se retrocede un nivel en el menú.

La descripción actual tiene en cuenta el manejo mediante menú, softkeys y touchpad. No obstante, puede continuar utilizándose el manejo ya conocido de versiones de CNC PILOT anteriores sin softkeys ni touchpad.

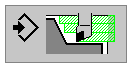
La "línea de estado" (sobre la carátula de softkeys) informa sobre los posibles pasos a seguir.

Si se representan **varias ventanas** (vistas) en la pantalla, la "ventana activa" se identifica mediante un marco verde.

- Con "página adelante/atrás" se cambia entre las ventanas.
- Con la tecla "." se representa la ventana activa a tamaño pantalla. Pulsando de nuevo "." se retrocede a "varias ventanas".

Si los **valores X** se introducen como diámetro o como radio, depende de la configuración.

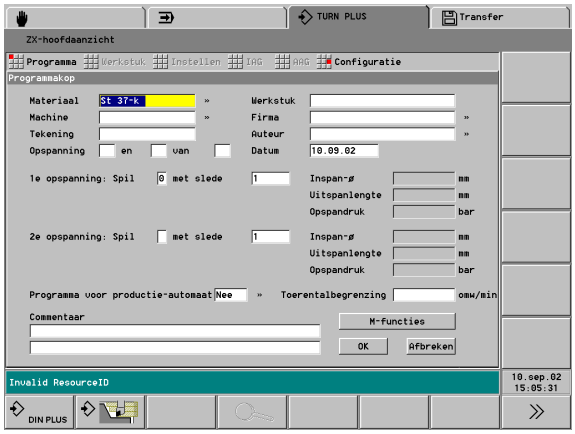
Otras indicaciones para la configuración:Véase “Configurar TURN PLUS” en pág. 551.

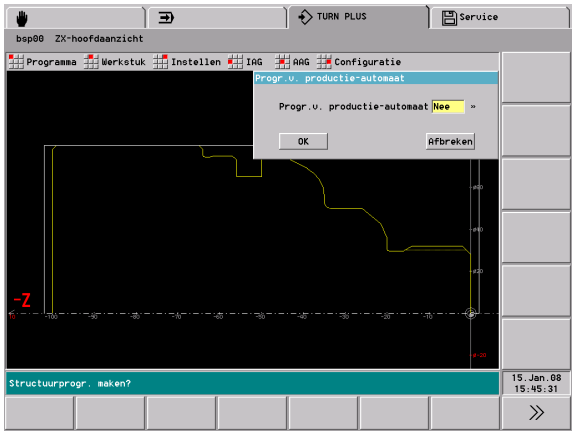
Softkeys	
	Cambio al modo de funcionamiento DIN PLUS
	Cambio al modo de funcionamiento Simulación

6.2 Encabezamiento del programa

El "ENCABEZAMIENTO DEL PROGRAMA" contiene:

- **Material:** para el cálculo de los valores de corte.
- **Asignación del husillo al carro para la 1ª sujeción**
- **Asignación de husillo al carro para la 2ª sujeción:** en el mecanizado completo, indicar el husillo y el carro con el cual realiza la sujeción. En el caso de varios carros, introducir los números de carro sucesivamente (ejemplo: "12" = $1 y $2).
- Limitación de velocidad (SMAX se define en "Parámetro de mecanizado 2 – Parámetros globales tecnológicos):
  - Sin introducción: SMAX es la limitación de velocidad
  - Introducción < SMAX: la introducción es la limitación de velocidad
  - Introducción > SMAX: SMAX es la limitación de velocidad
- **Casilla de conmutación "funciones M":** se pueden definir hasta cinco funciones M, que TURN PLUS tiene en cuenta a la hora de generar el programa NC:
  - al "principo del mecanizado"
  - después de un cambio de herramienta (comando T)
  - al final del mecanizado
- **Casilla de conmutación "Programa estructurado":** si se ajusta "sí", TURN PLUS genera el programa NC como "programa estructurado" (condición: la pieza se fabrica en una máquina con contrahusillo mediante "mecanizado completo"). Para ello se genera un subprograma interno para cada mecanizado. El programa principal contiene los comandos generales y las llamadas al subprograma.





El ajuste de la casilla de conmutación "Programa estructurado" también puede modificarse en la ventana de diálogo "Programa estructurado". Esta ventana de diálogo se llama con "Pieza > Programa estructurado".

En la función "Preparar" TURN PLUS calcula los siguientes datos del encabezamiento del programa (Véase "Sujeción en el lado del husillo" en pág. 483).

- Diámetro de sujeción
- Longitud de voladizo
- Pres. sujec.

Las demás casillas contienen **informaciones sobre la organización** e **informaciones de ajuste**, que no influyen en la ejecución del programa.

Las informaciones del encabezamiento del programa se identifican en el programa DIN con "#".

Crear programas estructurados con TURN PLUS

Realice los siguientes ajustes para crear un programa DIN PLUS con programación estructurada:

▶ Entrada de encabezamiento "Programa estructurado" a SI

Condición: las plantillas "turnvor1.bev - turnvor5.bev" existen en el directorio "/ep90/ncps". El fabricante de la máquina crea las plantillas y se utilizan durante la creación del programa DIN PLUS.

A partir del software versión 625 952-05: **Gestión de plantillas** (parámetro de mecanizado 23) ajustar si durante la creación de un programa estructurado se debe realizar la emisión de constantes:

- 0: sin emisión de constantes
- 1: con emisión de constantes

Función de las plantillas

- "turnvor1.bev" fija la indicación variable de estructura en el encabezamiento
  - #INDICACIÓN V200 "Estado S0 V200"
  - #INDICACIÓN V203 "Estado S3 V203"
- „turnvor2.bev“ define el inicio del MECANIZADO en el punto marcado con "[[?-TURNPLUS-?]]" e inserta las informationes de inicio del programa TURN PLUS.
- "turnvor3.bev" defina el bloque de mecanizado. Se utiliza el siguiente interfaz:
  - [[la; s=Nº bloque (n)]
  - [lb; s=Nº carro]
  - [lc; s=Nº cabezal]
  - [ld; s=1, sí subprogr.; e=S]
  - [le; s=1, sí AlterUp.; e=S]
  - [i; s=título bloque ?; e=S]
  - [j; s=sí estado cabez =]
  - [k; s=subprograma]
  - [o; s=comentario UP$1]
  - [j; s=entnces est cab =]
  - [lc; s=cabezal arriba ?]
  - [s; s=TURN PLUS comentario]
  - [u; s=T- número]
  - [u; s=T- Nº ID]
- „turnvor3.bev“ defina el proceso recambiar. La llamada del programa experto se inserta en el lugar del comodín "[[?-TURNPLUS-?]]". El nº de frase para el retorno al inicio del programa en el M99 se encuentra en #__la.
- "turnvor5.bev" define las constantes específicas del fabricante de la máquina en el campo "CONST".

A partir del software versión 625 952-05: En las plantillas se pueden utilizar los siguientes identificadores de constante que se sustituyan con las informacions de TURN PLUS: :

?-TP_MINFD-?	Diámetro interior mínimo de la pieza acabada
?-TP_MAXFD-?	Diámetro interior máximo de la pieza acabada
?-TP_FINL-?	Longitud de la pieza acabada
?-TP_MINFZ-?	Coordenada mínima de la pieza acabada 1a sujeción
?-TP_MAXFZ-?	Coordenada máxima de la pieza acabada 1a sujeción
?-TP_MINRD-?	Diámetro exterior mínimo pieza en bruto al final de la 1a sujeción
?-TP_MAXRD-?	Diámetro exterior máximo pieza en bruto al final de la 1a sujeción
?-TP_RAWL-?	Longitud de la pieza en bruto al final de la 1a sujeción
?-TP_MINRZ-?	Coordenada mínima de la pieza en bruto al final de la 1a sujeción
?-TP_MAXRZ-?	Coordenada máxima de la pieza en bruto al final de la 1a sujeción
?-TP_CLAMD1-?	Diámetro de sujeción del husillo principal
?-TP_INCLA1-?	Longitud de sujeción del husillo principal
?-TP_OUTCLA1-?	Longitud de retirada del husillo principal
?-TP_CLAMD2-?	Diámetro de sujeción del contrahusillo
?-TP_INCLA2-?	Longitud de sujeción del contrahusillo
?-TP_OUTCLA2-?	Longitud de retirada del contrahusillo
?-TP_MAXG026-?	Revoluciones máximas husillo 0
?-TP_MAXG126-?	Revoluciones máximas husillo 1
?-TP_MAXG226-?	Revoluciones máximas husillo 2
?-TP_MAXG326-?	Revoluciones máximas husillo 3
?-TP_ZPZ1-?	Desplazamiento punto cero del husillo principal
?-TP_ZPZ2-?	Desplazamiento punto cero del contrahusillo
?-TP_ZPOZ-?	Offset del punto cero

Para cada bloque de mecanizado, los **ciclos de mecanizado** se escriben en un subprograma interno. Para la generación de los nombres de subprogramas se utiliza la siguiente síntasis:

- **$Snn** - donde:
  - $ = Número de carro
  - S = Número de cabezal (0..3)
  - nn = Número de operación

6.3 Descripción de la pieza

Un contorno se realiza mediante la introducción por secuencias de los distintos elementos del contorno. Los elementos del contorno se describen en cotas absolutas, incrementales, cartesianas o polares. Normalmente los datos se programan igual que en el plano.

Siempre que sea matemáticamente posible, TURN PLUS calcula, las coordenadas, puntos de corte, centros, etc. que faltan. Si resultan varias soluciones, véase las posibles variantes y seleccione la solución deseada.

Pueden importarse los siguientes contornos, si están en **formato DXF** (Véase "Importar contornos DXF" en pág. 458):

- Piezas en bruto
- Piezas acabadas
- Trazados de contorno
- Contornos de fresado

Introducción del contorno de la pieza en bruto

La descripción de la pieza en bruto procede de la siguiente forma:

- Formas estándar (vástago, cilindro): con macros de la pieza en bruto
- Piezas en bruto complejas: descripción como una pieza acabada
- Las piezas moldeadas o formables se generan en base a la pieza acabada y la sobremedida.

Más información:

- Véase "Contornos de la pieza en bruto" en pág. 402
- Véase "Atributos de la pieza en bruto" en pág. 470

Introducción del contorno de la pieza en bruto

Seleccionar "Pieza > Pieza en bruto > Barra" (".. > Pieza en bruto" o ".. > Pieza moldeada").

Introducir las dimensiones de la pieza en bruto o bien la sobremedida.

El CNC PILOT representa la pieza en bruto.

ESC Pulsar la tecla ESC: regreso al menú principal

Introducción del contorno de la pieza

El contorno de la pieza acabada contiene:

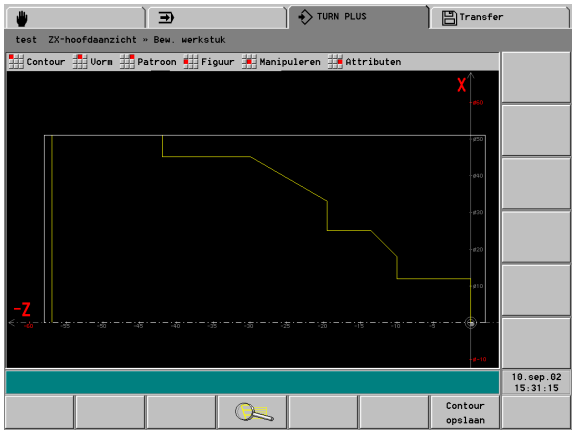
- el contorno giratorio, que se compone de
  - Contorno básico
  - Elementos de forma (bisel, redondeo, tallado libre, profundización, rosca, taladrado central)
- Contornos con eje C
- Contornos del eje Y

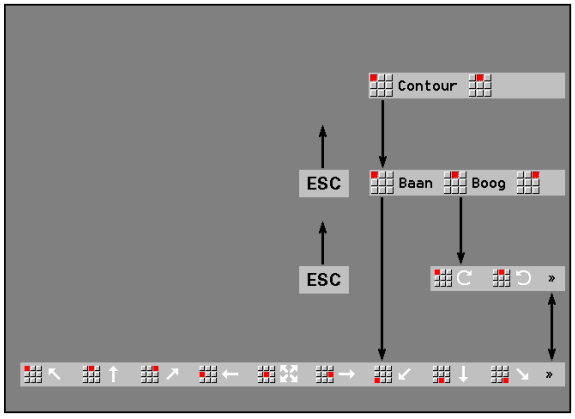
El contorno de giro debe estar **cerrado**.

Primero se describe el contorno básico y después se superponen los elementos de forma.

Más información:

- Véase "Indicaciones sobre la definición de contornos" en pág. 404
- Véase "Funciones auxiliares" en pág. 447
- Véase "Asignación de atributos" en pág. 470



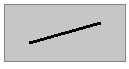


Introducción del contorno básico

Seleccionar "Pieza > Pieza acabada > Contorno"

Determinar el "punto de arranque del contorno"

Introducir el contorno básico elemento por elemento (véase también la imagen "Estructura del menú"):



Para elementos lineales:

- Llamada al menú de trayectorias
- Seleccionar la dirección en base al símbolo del menú
- Describir trayectorias

Para arcos de círculo:

- Llamada al Menú de arcos
- Seleccionar la dirección de giro en base al símbolo del menú
- Describir arcos

ESC

Pulsar la tecla ESC: volver un nivel atrás en el menú

Cerrar contorno

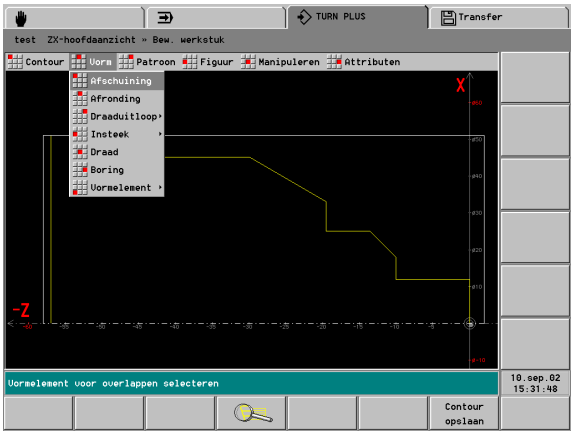
En caso necesario: cerrar el contorno

Superposición de elementos de forma

Los elementos de formas se **superponen** al contorno básico. Quedan elementos "independientes", que pueden modificarse o borrarse. Si es necesario, TURN PLUS genera un mecanizado especial de los elementos de formas.

La selección tiene en cuenta el tipo de elementos de formas:

- **Bisel**: esquinas exteriores
- **Redondeo**: esquinas exteriores e interiores
- **Tallado libre**: esquinas interiores con rectas dispuestas perpendicularmente paralelas al eje
- **Profundización**: rectas
- **Roscado**: rectas
- **Taladro (céntrico)**: eje central en la parte frontal o posterior



Definir biseles, redondeos, tallados libres, etc, como **elementos de forma** Entonces la generación del plan de trabajo puede tener en cuenta mecanizados especiales de estos elementos de forma.

Más información: Véase “Elementos de forma” en pág. 408

Superposición de elementos de forma

Seleccionar "Pieza > Pieza acabada > Forma > xx" (xx: tipo del elemento de forma)

Seleccionar posición (Véase “Selecciones” en pág. 448).

Introducir parámetro del elemento de forma.

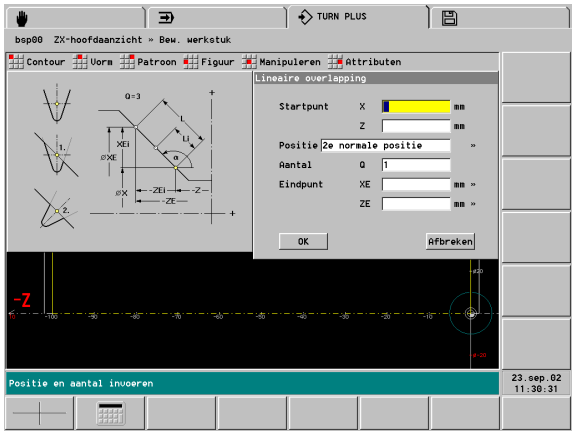
TURN PLUS integra el elemento de forma.

Integrar elementos de sobreposicionamiento

Se describen trazados del contorno como un contorno de la pieza acabada y se superponen, o se utilizan los siguientes elementos de sobreposicionamiento (Véase "Elementos de sobreposicionamiento" en pág. 418):

- Arco de círculo
- Chaveta
- Pontón

Estos elementos superponen los elementos del contorno de soporte existentes lineales o circulares. Los elementos de sobreposicionamiento integrados forman parte del contorno.



Integrar trazado de contorno:

Seleccionar "Programa > Cargar > Trazado del contorno". Seleccionar fichero y cargarlo.

ESC Pulsar la tecla ESC: regreso al menú principal

Seleccionar "Pieza > Pieza acabada > Forma > Superponer contorno > Contorno"

Integrar elemento de sobreposicionamiento estándar:

Seleccionar "Pieza > Pieza acabada > Forma > Superponer contorno > xx" (xx: arco de círculo, chaveta o pontón).

TURN PLUS abre la correspondiente ventana de diálogo.

Describir elemento de sobreposicionamiento.

Seleccionar elementos del contorno de soporte. TURN PLUS abre la ventana de diálogo "Sobreposicionamiento lineal/ circular".

Definir sobreposicionamiento, en caso de varias soluciones posibles, elegir una.

TURN PLUS visualiza el sobreposicionamiento - éstos pueden aceptarse (OK) o rechazarse (cancelar).

TURN PLUS integra los contornos superpuestos en el contorno existente.

Introducción de contornos en el eje C

Las formas estándar se definen con figuras, figuras regulares dispuestas de forma lineal o circular, o taladros en modelos. Los contornos complejos se describen con los **elementos básicos** trayectorias lineales y arcos.

- Patrón
  - Muestra de taladros lineal (figura de taladros)
  - Muestra de taladros circular (figura de taladros)
  - Modelo lineal (fresado del contorno)
  - Modelo circular (fresado del contorno)
- Figuras
  - Círculo (completo)
  - Rectángulo
  - Polígono
  - Ranura lineal
  - Ranura circular
- Los modelos y figuras se posicionan en la
  - superficie frontal (mecanizado con eje C)
  - superficie envolvente (mecanizado con eje C)
  - superficie posterior (mecanizado con eje C)

Describir totalmente el contorno giratorio antes de definir contornos para el mecanizado con eje C.

Seleccionar plano introducción

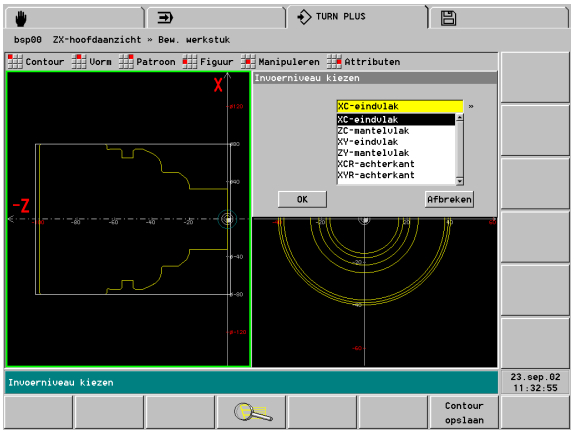
Al definir un contorno del eje C, se selecciona en primer lugar el **"plano de introducción"** (superficie frontal, envolvente y posterior). Esto es posible con el procedimiento descrito a continuación.

Volver a seleccionar la 1ª ventana (todavía no aparece en pantalla):

- ▶ Seleccionar la ventana "Contorno giratorio"
- ▶ Seleccionar el modelo/ figura del submenú "Modelo" o bien "Figuras". TURN PLUS abre la ventana de diálogo "Seleccionar plano de introducción".
- ▶ Seleccionar el plano de introducción. TURN PLUS ejecuta la ventana correspondiente

Seleccionar la 2ª ventana (ya aparece en pantalla, pero no está activada):

- ▶ Seleccionar la ventana con "página adelante/atrás".



Definir el contorno del eje C

Seleccionar "Pieza > Pieza acabada > Modelo > xx" (xx: tipo de modelo o taladro único)

Seleccionar "Pieza > Pieza acabada > Figura > xx" (xx: tipo de figura o "contorno libre")

Ajustar superficie frontal/ envolvente o bien parte posterior

Seleccionar el "plano de referencia" (plano en la superficie frontal/ envolvente, o bien parte posterior) y determinar la cota/ diámetro de referencia. TURN PLUS abre la correspondiente ventana de diálogo.

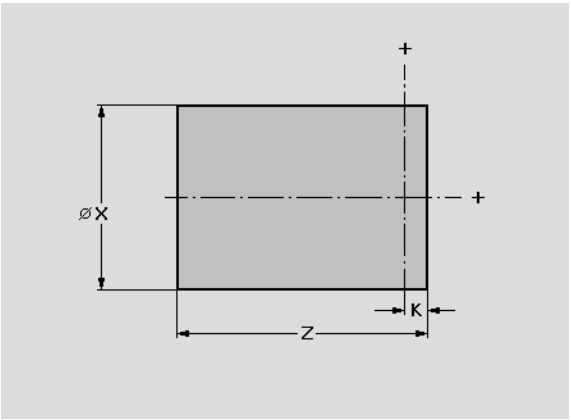
Definir modelo, figura, taladro único o contorno

Más información: Véase “Contornos con eje C” en pág. 421

6.4 Contornos de la pieza en bruto

Barra

La función define el contorno de un cilindro (mandril o pieza en barra).



Parámetros

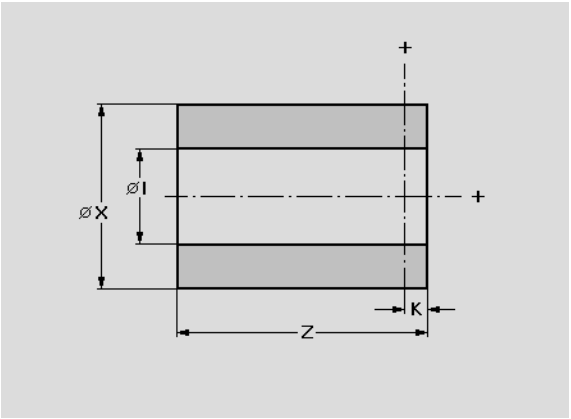
X
- Diámetro
- Diámetro del perímetro circunscrito en el caso de una pieza en bruto con múltiples aristas

Z Longitud de la pieza en bruto, incluida la sobremedida transversal

K Sobremedida plano

Tubo

La función define el contorno de un cilindro hueco.



Parámetros

X
- Diámetro
- Diámetro del perímetro circunscrito en el caso de una pieza en bruto con múltiples aristas

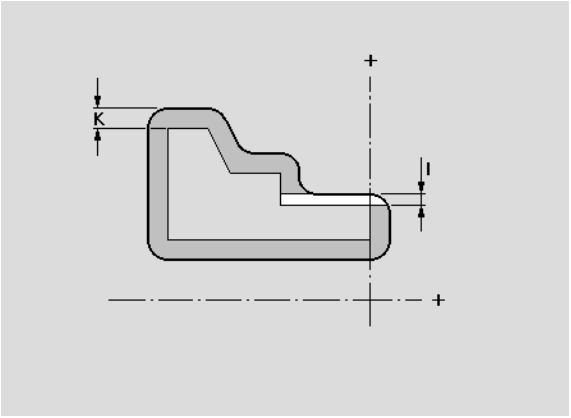
I Diámetro interior

Z Longitud de la pieza incluida la sobremedida transversal

K Sobremedida plano

Pieza de fundición (o de forja)

La función genera una pieza en bruto a partir de una pieza acabada existente.



Parámetros

Superficie

- Pieza en bruto de fundición
- Pieza en bruto de forja

Con taladro

- Sí
- No

K Sobremedida equidistante para toda la pieza

I Sobremedida individual (para elementos individuales o zonas del contorno)

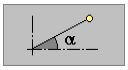
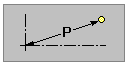
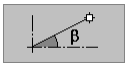
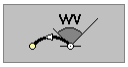
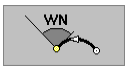
Primero introducir la "sobremedida individual" y entonces seleccionar el elemento del contorno/ campo de contorno.

6.5 Contorno de pieza acabada

Indicaciones sobre la definición de contornos

No se consultan los parámetros que el TURN PLUS conoce. Los campos de introducción están bloqueados. Ejemplo: en recorridos horizontales o verticales sólo cambia una de las coordenadas y el ángulo se determina a través de la dirección del elemento.

El tipo de medición se ajusta mediante softkey.

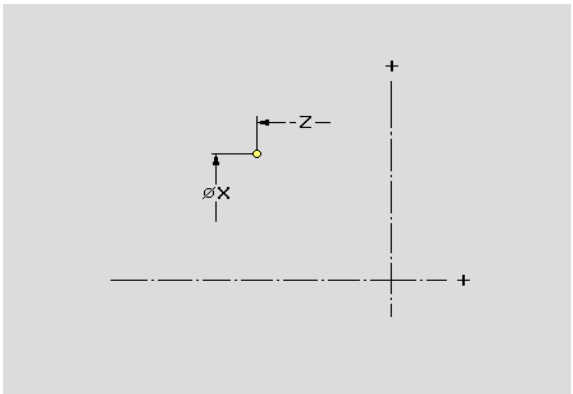
Softkeys	
	Medición polar del punto final: ángulo a
	Medición polar del punto final: radio
	Medición polar del punto central: ángulo b
	Medición polar del punto central: radio
	Ángulo al elemento anterior
	Ángulo al elemento siguiente

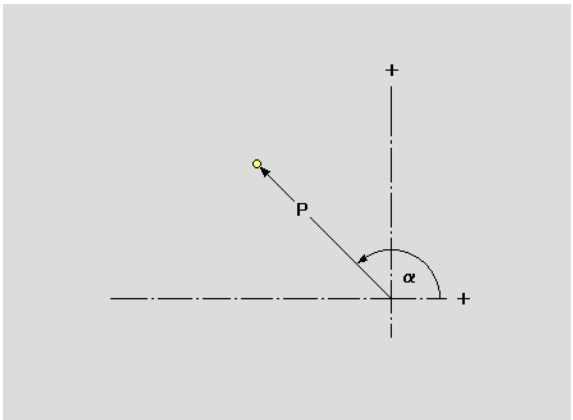
Punto de arranque del contorno

La función determina el punto de arranque.

Parámetros

- X Punto inicial del contorno
- Z Punto inicial del contorno
- P Punto de arranque del contorno en coordenadas polares
- a punto inicial del contorno en coordenadas polares (referencia: eje Z positivo)

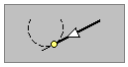


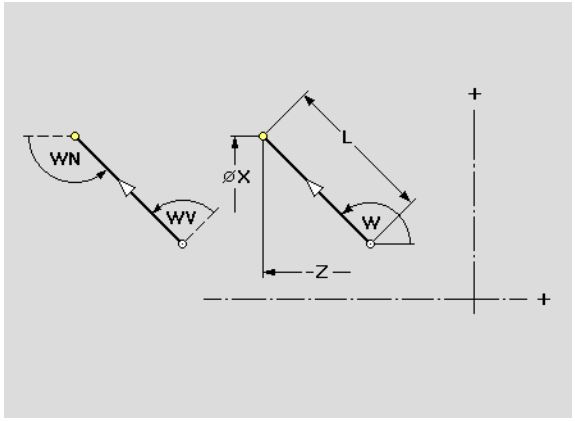


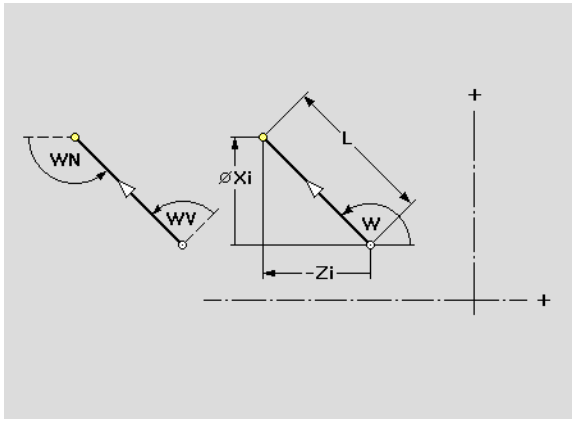
Elementos lineales

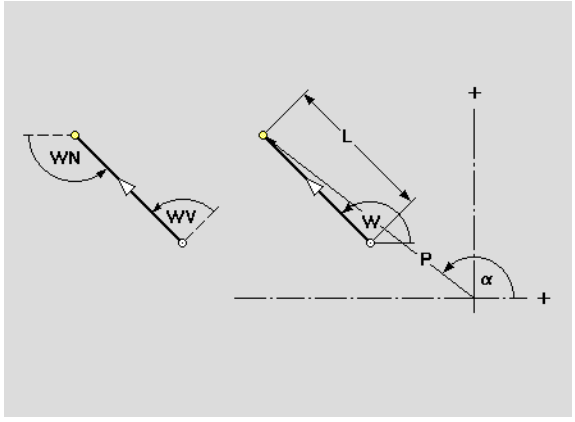
La función define un elemento lineal.

Parámetros

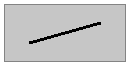
X	Punto final en coordenadas cartesianas
Z	Punto final en coordenadas cartesianas
Xi	Distancia del punto inicial al punto final
Zi	Distancia del punto inicial al punto final
a	Punto final en coordenadas polares (referencia: eje Z positivo)
P	Punto final en coordenadas polares
W	Ángulo de la trayectoria (referencia: véase figura auxiliar)
WV	Ángulo en sentido antiohorario al elemento anterior. Arco como elemento anterior: ángulo a la tangente
WN	Ángulo en sentido antiohorario al elemento siguiente. Arco como elemento siguiente: ángulo a la tangente
L	Longitud del elemento
	Tangente/no tangente: determinar la transición al siguiente elemento del contorno





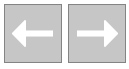


Definir elemento lineal:

 Llamada al menú de trayectorias

Seleccionar la dirección del elemento lineal:

Trayectoria vertical

 Trayectoria horizontal

Trayectoria en ángulo

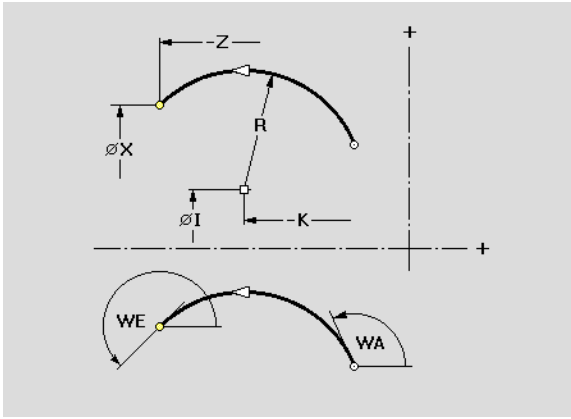
Trayectoria en ángulo

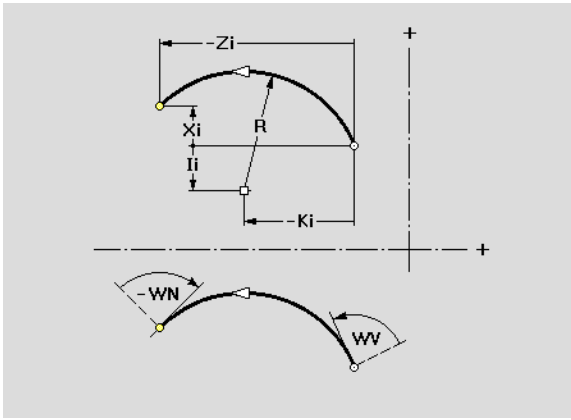
Trayectoria en cualquier dirección

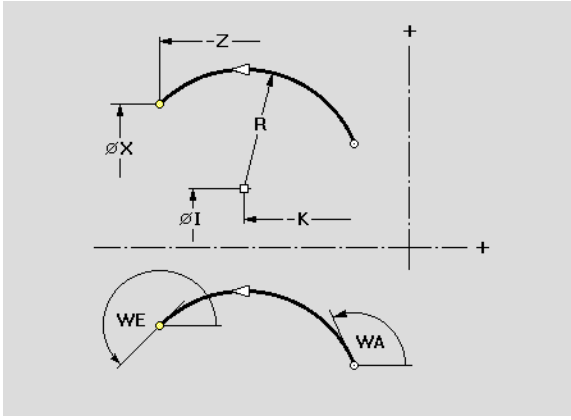
Medir el recorrido y determinar la transición al siguiente elemento.

Elemento circular

La función define un elemento circular.







Parámetros

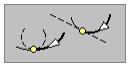
Punto final del arco

X	Punto final en coordenadas cartesianas
Z	Punto final en coordenadas cartesianas
Xi	Distancia del punto inicial al punto final
Zi	Distancia del punto inicial al punto final
a	Punto final en coordenadas polares (referencia: eje Z positivo)
P	Punto final en coordenadas polares
ai	Punto final en coordenadas polares, incrementales (referencia del ángulo ai: ver figura)
Pi	Punto final en coordenadas polares, incrementales (distancia lineal del punto inicial al final)

Punto central del arco

I	Centro
K	Centro
Ii	Distancia del punto inicial al punto central
Ki	Distancia del punto inicial al punto central
b	Punto central en coordenadas polares (referencia: eje Z positivo)
PM	Punto central en coordenadas cartesianas
bi	Punto central en coordenadas polares, incrementales (ángulo entre la línea imaginaria del punto inicial paralela al eje Z y la línea del punto inicial al punto central)
PMi	Punto central en coordenadas polares, incrementales (PMi: distancia lineal del punto inicial al central)

Otros parámetros

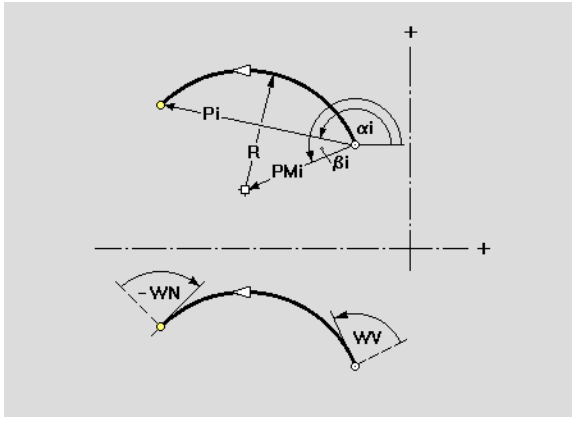
R	Radio del arco
	Tangente/no tangente: determinar la transición al siguiente elemento del contorno
WA	Ángulo entre el eje Z positivo y la tangente en el punto de arranque del arco
WE	Ángulo entre el eje Z positivo y la tangente en el punto final del arco
WV	Ángulo en sentido antihorario entre el elemento anterior y la tangente en el punto de arranque del arco. Arco como elemento anterior: ángulo a la tangente
WN	Ángulo en sentido antihorario entre la tangente en el punto final del arco y el siguiente elemento del contorno. Arco como elemento siguiente: ángulo a la tangente

Definir elemento circular:

Llamada al Menú de arcos

Seleccionar el sentido de giro del arco

Determinar el arco y la transición al siguiente elemento.



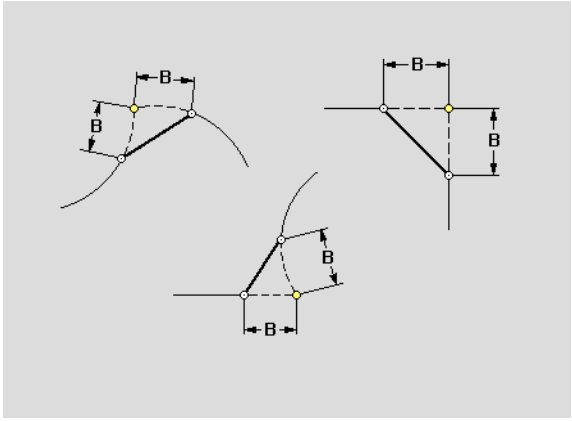
6.6 Elementos de forma

Bisel

El elemento de forma define un chaflán.

Parámetros

B Anchura de bisel

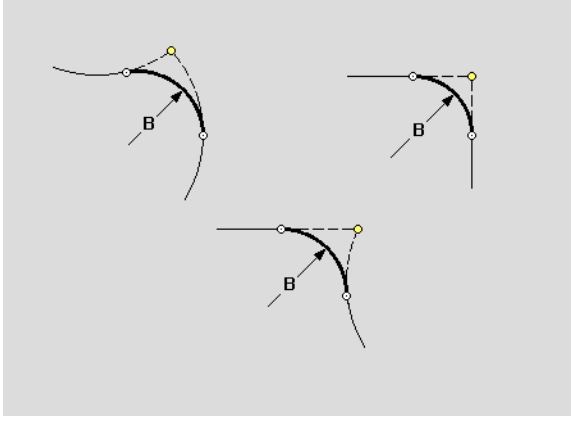


Redondeo

El elemento de forma define un redondeo.

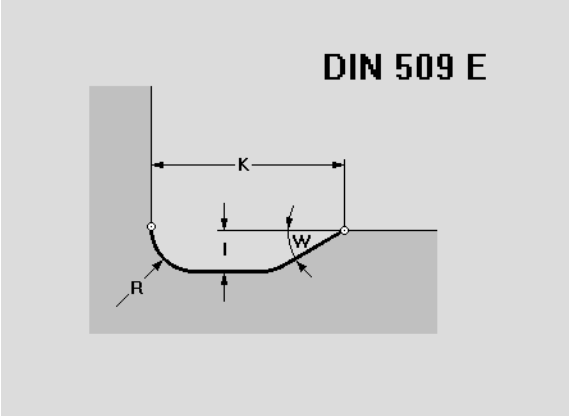
Parámetros

B Radio de redondeo



Entalladura forma E

El elemento de forma define un tallado libre en forma de E. TURN PLUS propone el parámetro dependiendo del diámetro (Véase "Parámetros del tallado libre DIN 509 E" en pág. 688).



Parámetros

K Longitud de entalladura

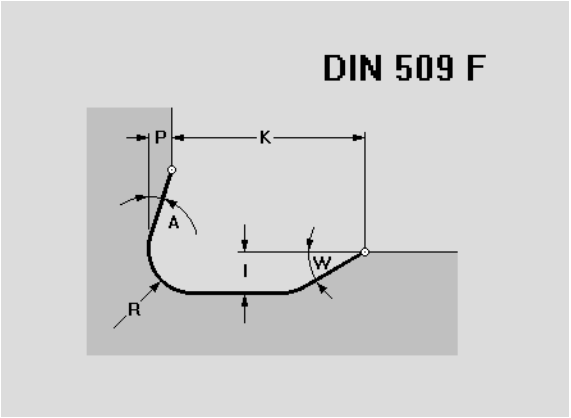
I Profundidad de profundización (cota de radio)

R Radio de la entalladura en ambas esquinas de la entalladura

W Ángulo de entrada (ángulo del tallado)

Entalladura forma F

El elemento de forma define un tallado libre en forma de F. TURN PLUS propone el parámetro dependiendo del diámetro (Véase "Parámetros del tallado libre DIN 509 F" en pág. 688).



Parámetros

K Longitud de entalladura

I Profundidad de profundización (cota de radio)

R Radio de la entalladura en ambas esquinas de la entalladura

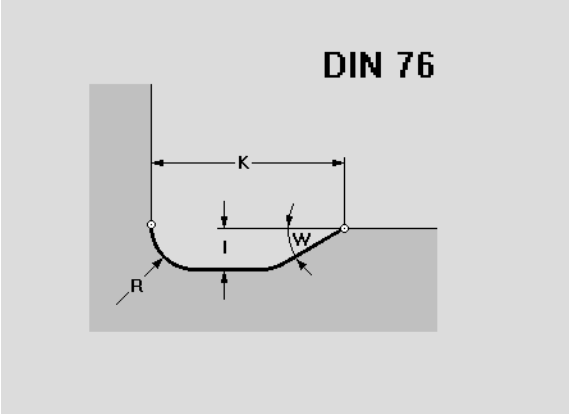
W Ángulo de entrada (ángulo del tallado)

A Ángulo de salida (ángulo transversal)

Entalladura forma G

El elemento de forma define un tallado libre en forma de G. TURN PLUS propone el parámetro. Se pueden sobrescribir los valores. Los valores propuestos se basan en la rosca métrica ISO (DIN 13), que se calcula según el diámetro.

- Parámetros: Véase "Parámetros de entalladura DIN 76" en pág. 686
- Calcular paso de rosca: Véase "Paso de rosca" en pág. 690



Parámetros

F Paso de rosca

K Longitud del tallado (anchura del tallado)

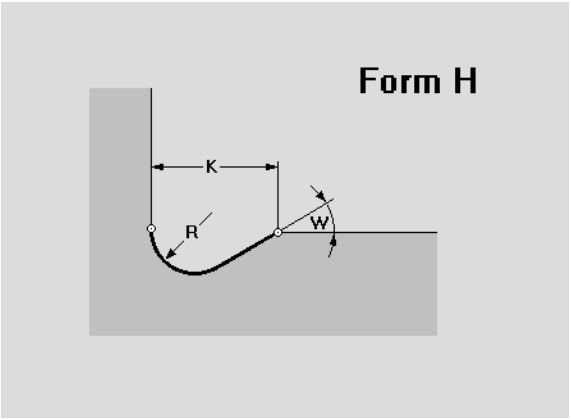
I Profundidad de profundización (cota de radio)

R Radio de la entalladura en ambas esquinas de la misma (por defecto: R=0,6*I)

W Ángulo de entrada (ángulo del tallado)

Tallado libre en forma de H

El elemento de forma define un tallado libre en forma de H.

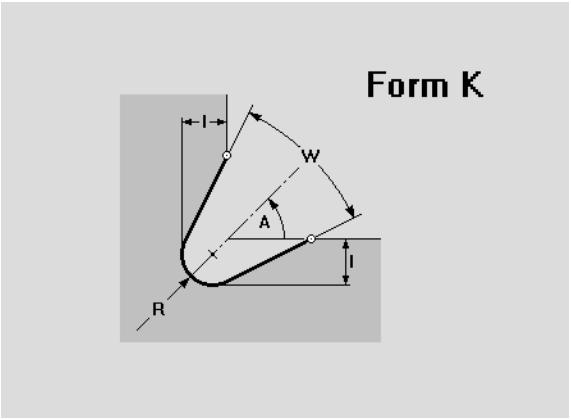


Parámetros

- K Longitud de entalladura
- I Profundidad de profundización (cota de radio)
- R Radio tall. libre
- W Ángulo de entrada

Tallado libre en forma de K

El elemento de forma define un tallado libre en forma de K.

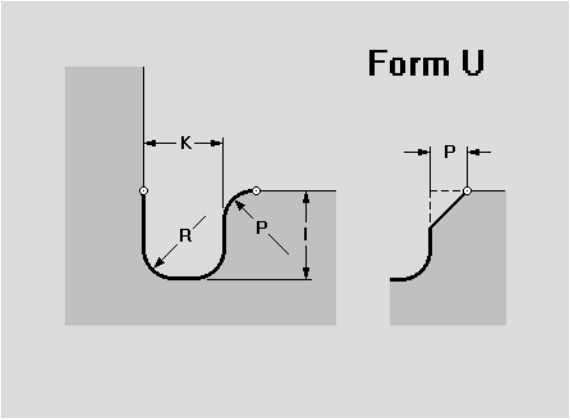


Parámetros

- I Profundidad de entalladura
- R Radio tall. libre
- W Ángulo de abertura
- A Ángulo de entrada, ángulo respecto al eje longitudinal (por defecto: 45°)

Tallado libre en forma de U

El elemento de forma define un tallado libre en forma de U.



Parámetros

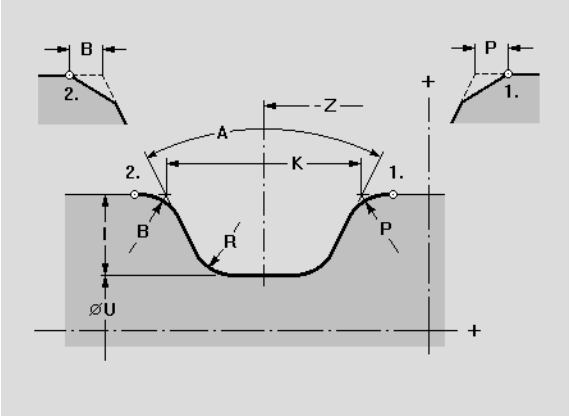
- K Longitud del tallado (anchura del tallado)
- I Profundidad de profundización (cota de radio)
- R Radio del tallado libre en ambas esquinas de la profundización (por defecto: 0)

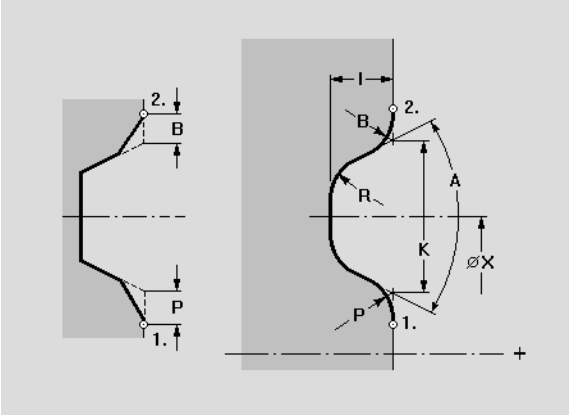
  Esquina:

  - No: sin chaflán/ redondeo
  - Chaflanes: chaflán
  - Curva: redondeo
- P Anchura del chaflán o radio del redondeo

Tronzado general

El elemento de forma define una profundización axial o radial sobre un elemento de referencia lineal. Se asigna el tallado al elemento de referencia seleccionado.





Parámetros

X Punto de referencia

Z Punto de referencia

K Anchura de la profundización sin chaflán/ redondeo

I Profundidad de tronzado

U Diámetro de la base del tronzado (sólo con profundización axial)

A Ángulo de profundización, ángulo entre los flancos de profundización
(0° <= A < 180°)

1. Esquina:

- No: sin chaflán/ redondeo
- Chaflanes: chaflán
- Curva: redondeo

P Anchura del chaflán o radio del redondeo (1ª esquina)

2. Esquina:

- No: sin chaflán/ redondeo
- Chaflanes: chaflán
- Curva: redondeo

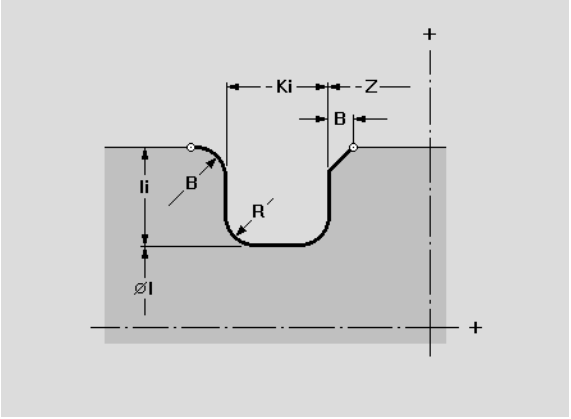
B Anchura del chaflán o radio del redondeo (2ª esquina)

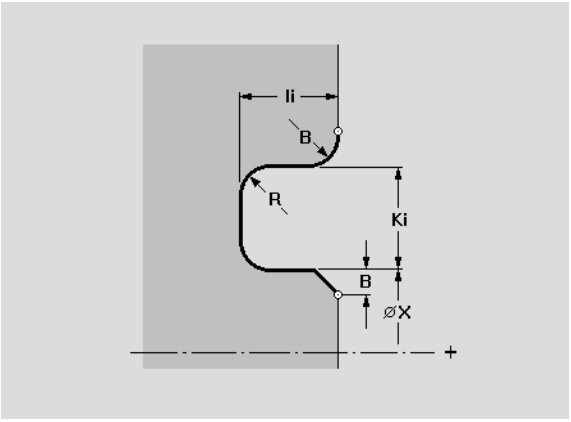
R Radio en la base (radio interior en ambas esquinas de la profundización)

El CNC PILOT basa la profundidad de la penetración en el elemento de referencia. El fondo de la profundización transcurre paralelo al elemento de referencia.

Profundización en forma de D (anillo de obturación)

El elemento de forma define una profundización axial o radial sobre el contorno exterior o interior. La profundización se le asigna al elemento de referencia anteriormente seleccionado.





Parámetros

X Punto inicial en la profundización radial

Z Punto inicial en la profundización axial

I Diámetro de la base del tronzado (sólo con profundización axial)

Ii
- Profundización axial: profundización
- Profundización radial: anchura de la profundización (¡atención al signo!)

Ki
- Profundización axial: anchura de la profundización (¡atención al signo!)
- Profundización radial: profundización

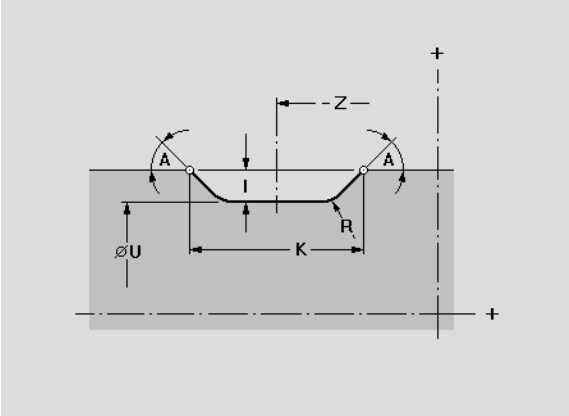
Esquinas:
- No: sin chaflán/ redondeo
- Chaflanes: chaflán
- Curva: redondeo

B Anchura del chaflán o radio del redondeo en ambos lados de la profundización

R Radio en la base, radio interior en ambas esquinas de la profundización

Rebaje (en forma FD)

El elemento de forma define un giro libre axial o radial sobre un elemento de referencia lineal. El giro libre se le asigna al elemento de referencia anteriormente seleccionado.



Parámetros

X Punto de referencia

Z Punto de referencia

K Anchura del tallado

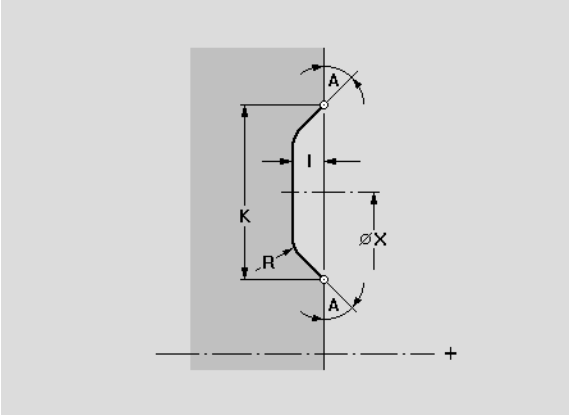
I Profundidad de tronzado

U Diámetro de la base del tronzado (sólo con profundización axial)

A Ángulo de profundización (0° < A <= 90°)

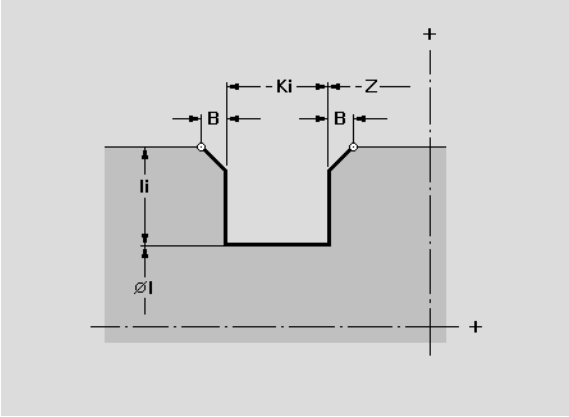
R Radio interior en ambas esquinas de la profundización

El CNC PILOT basa la profundidad de la penetración en el elemento de referencia. El fondo de la profundización transcurre paralelo al elemento de referencia.



Profundización en forma de S (anillo de seguridad)

El elemento de forma define una profundización axial sobre el contorno exterior o interior. La profundización se le asigna al elemento de referencia anteriormente seleccionado.



Parámetros

Z Punto inicial de la profundización

Ki Anchura de profundización (¡atención al signo!)

I Diámetro/radio base de la profundización

Ii Profundidad de tronzado

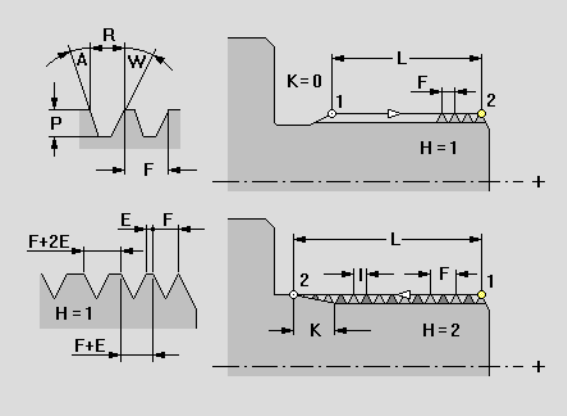
Chaflán en ambos lados de la profundización

- No: sin chaflán
- Chaflanes: chaflán

B Anchura del bisel

Roscado

La llamada define uno de los siguientes tipos de roscado.



Parámetros

Q Tipos de roscado:

- Rosca fina métrica ISO (DIN 13 parte 2, fila 1)
- Rosca métrica ISO (DIN 13 parte 1, fila 1)
- Rosca cónica métrica ISO (DIN 158)
- Rosca cónica métrica ISO (DIN 158)
- Rosca trapezoidal métrica ISO (DIN 103 parte 2, fila 1)
- Rosca trapezoidal métrica plana (DIN 380 parte 2, fila 1)
- Rosca en diente de sierra métrica (DIN 513 parte 2, fila 1)
- Rosca redonda cilíndrica (DIN 405 parte 1, fila 1)
- Rosca Whitworth cilíndrica (DIN 11)
- Rosca cónica Whitworth (DIN 2999)
- Rosca de tubo Whitworth (DIN 259)
- Roscado no normalizado
- Roscado grueso UNC US
- Rosca fina UNF US
- Rosca extrafina UNEF US
- Roscado de tubo cónico NPT US
- Roscado de tubo cónico NPTF US Dryseal
- Rosca de tubo cilíndrica NPSC US con lubrificante
- Roscado de tubo cilíndrico NPFS US sin lubricante

V Sentido:

- Rosca a derechas
- Rosca a izquierdas

D Seleccionar el punto de referencia (ver la tabla de softkeys):

- 1: principio de la rosca en el punto de arranque del elemento
- 2: principio de la rosca en el punto final del elemento

F Paso de rosca o nº marcha por pulgada (ver tabla de softkeys)

- Paso de rosca
- Nº marcha por pulgada

E Paso variable amplia/reduce el paso por vuelta según el valor de E (por defecto: 0)

Softkeys para "Roscado"

	Seleccionar el punto de referencia
pulgadas	"Paso de rosca" o "nº marcha por pulgada"

Parámetros

L Longitud de la rosca, incluida longitud de entrada

K Longitud de marcha por inercia (en roscados sin tallado de rosca) - por defecto: 0

I División para calcular el nº de pasadas

H Nº de filetes de rosca (por defecto: 1)

A Ángulo de engrane a la izquierda, con rosca no normalizada

W Ángulo de engrane a la derecha, con rosca no normalizada

P Profundidad de rosca, con rosca no normalizada

R Anchura de rosca, con rosca no normalizada

- En la "rosca fina métrica, rosca cónica y rosca fína cónica, rosca trapezoidal y rosca trapezoidal plana", así como en la "rosca no normalizada" debe indicarse "F". En los demás tipos de roscado se puede suprimir el parámetro. Entonces se calcula el paso de roscado en base al diámetro.
- Introducir o bien "I" o bien "H". Es válido: paso de rosca / Graduación = nº de marcha.
- Pueden atribuírsele otros **atributos** a la rosca (Véase “Atributo del mecanizado "Torneado de rosca"” en pág. 474).
- Cuando quieren emplearse parámetros individualmente se utiliza la "rosca no normalizada".

¡Atención: Peligro de colisión!

La rosca se realiza a lo largo del elemento de referencia. En los mecanizados sin tallado de rosca debe programarse la "longitud de marcha por inercia K", para que el CNC PILOT pueda ejecutar el sobrepaso de la rosca sin colisionar.

Taladro (céntrico)

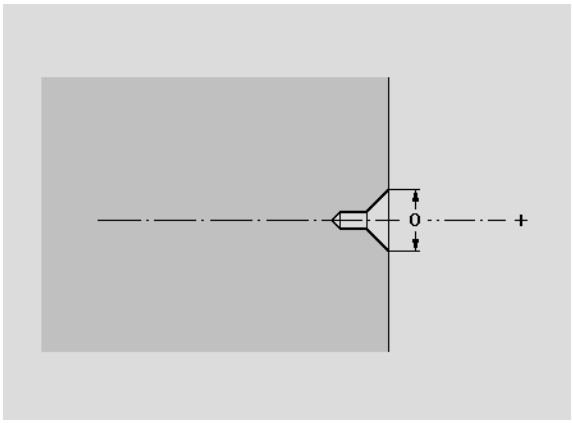
El elemento de forma define un taladro individual sobre el centro giratorio (parte frontal o parte posterior), que puede contener los siguientes elementos:

- Centrado
- Taladro del núcleo
- Avellanado
- Rosca

Centrado

Parámetro Centraje

O Diámetro de centrado



Taladro del núcleo

Parámetro Taladrado con barrena hueca

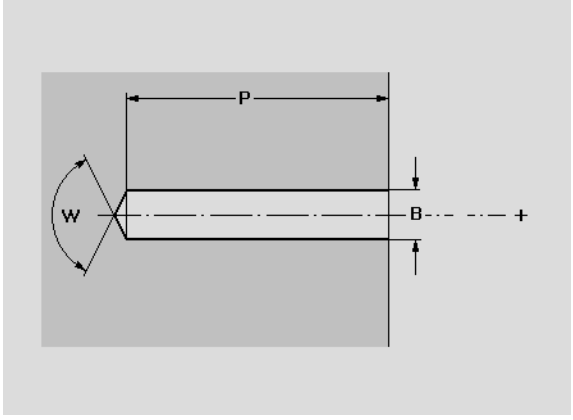
B Diámetro de taladrado

P Profundidad de taladrado (sin punta del taladro)

W Ángulo punta

- W=0°: GAPT genera en el ciclo de taladrado una "reduccón del avance (V=1)"
- W>0°: ángulo de punta

Ajuste: H6...H13 o "sin ajuste" (Véase "Taladrado" en pág. 558)



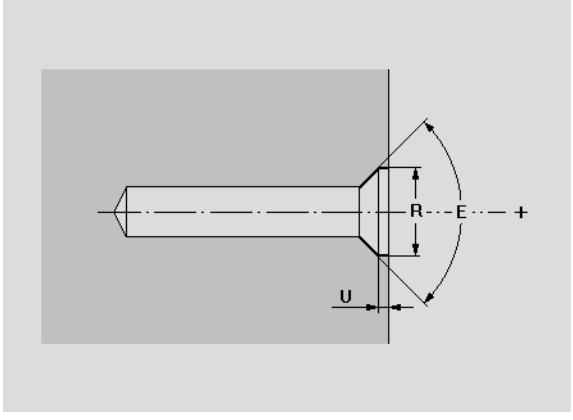
Avellanado

Parámetro Avellanado

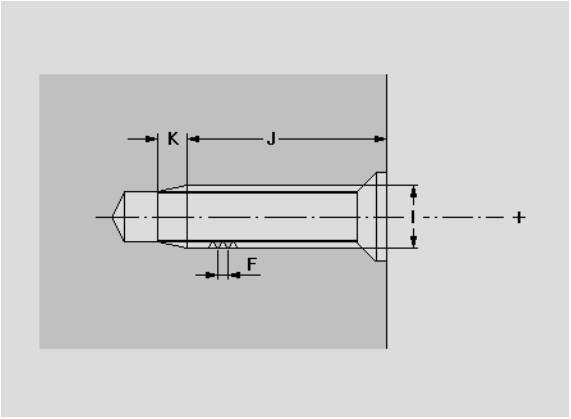
R Diámetro de avellanado

U Profundidad de avellanado

E Ángulo de avellanado



Roscado con macho



Parámetro Roscado

I Diámetro nominal

J Profundidad de rosca

K Corte de rosca K (longitud)

F Paso de rosca

Dirección marcha:

- Rosca a derechas
- Rosca a izquierdas

6.7 Elementos de sobreposicionamiento

Los elementos de sobreposicionamiento estándar arco de círculo, chaveta o pontón, definen el elemento y lo superponen directamente después de la definición. Si se superpone un trazado del contorno, TURN PLUS utiliza el último trazado del contorno cargado, o el último elemento de sobreposicionamiento definido (Véase "Integrar elementos de sobreposicionamiento" en pág. 399).

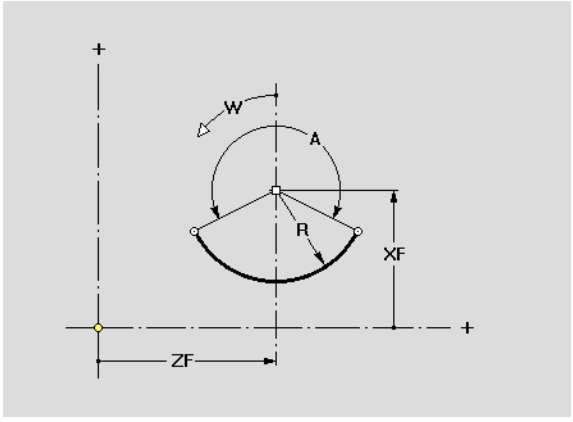
Dependiendo de la forma del elemento del contorno de soporte, tiene lugar

- la superposición lineal o
- Superposición circular

Las posiciones de superposición pueden diferir del elemento del contorno de soporte.

Arco de círculo

El punto de referencia es el punto central del círculo.

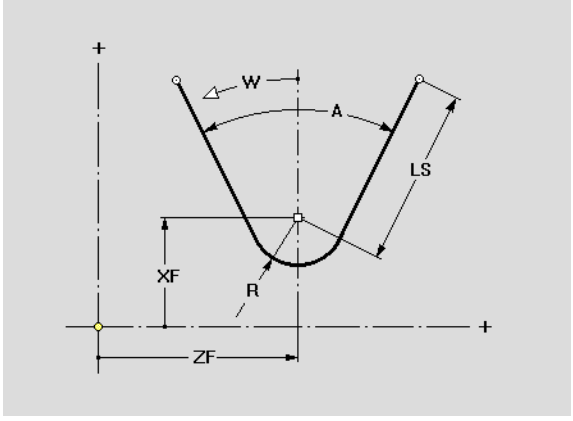


Parámetros

XF	Desplazamiento del punto de referencia
ZF	Desplazamiento del punto de referencia
R	Radio del arco del círculo
A	Ángulo de abertura
W	Ángulo de giro: el contorno de solapamiento gira según el "ángulo de giro"

Chaveta/ círculo redondeado

Punto de referencia: punta de la chaveta / centro del redondeo

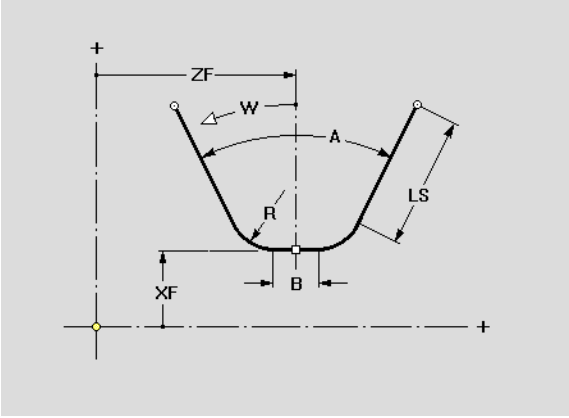


Parámetros

XF	Desplazamiento del punto de referencia
ZF	Desplazamiento del punto de referencia
R	■ R>0: Radio de redondeo ■ R=0: sin redondeo
A	Ángulo de abertura
LS	Longitud de los lados de la chaveta (las partes del elemento que pasan de los puntos de solapamiento se cortan)
W	Ángulo de giro: el contorno de solapamiento gira según el "ángulo de giro"

Pontón

Punto de referencia: centro del elemento básico



Parámetros

XF Desplazamiento del punto de referencia

ZF Desplazamiento del punto de referencia

R
- R>0: Radio de redondeo
- R=0: sin redondeo

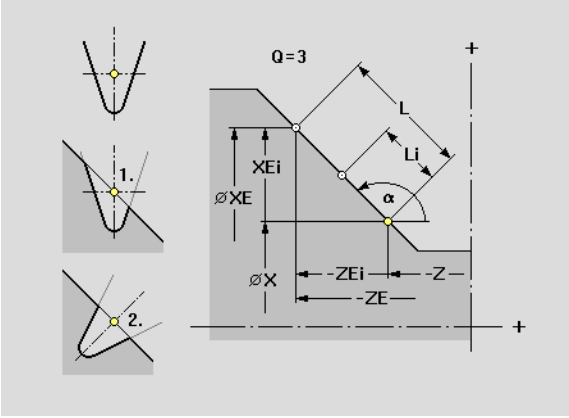
A Ángulo de abertura

LS Longitud de los lados de la chaveta (las partes del elemento que pasan de los puntos de solapamiento se cortan)

B Anchura del elemento básico

W Ángulo de giro: el contorno de solapamiento gira según el "ángulo de giro"

Superposición lineal



Parámetros

X Punto inicial, posición del primer elemento de superposición

Z Punto inicial, posición del primer elemento de superposición

Posición (véase imagen auxiliar)
- 1: posición originaria: añade el contorno de superposición "original" al contorno de soporte.
- 2: posición normal: el contorno de superposición gira alrededor del ángulo de inclinación del elemento del contorno de soporte, y luego lo añade al contorno de soporte.

Q Número de elementos de superposición

XE Punto final, posición del último elemento de superposición

ZE Punto final, posición del último elemento de superposición

XEi Punto final incremental

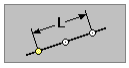
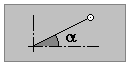
ZEi Punto final incremental

L Distancia entre el pimero y el último elemento de sobreposicionamiento

Li Distancia entre los elementos superpuestos

a Ángulo (por defecto: ángulo del elemento de soporte)

Softkeys "Sobreposicionamiento lineal"

	Indicar la longitud (en lugar del punto final)
	Indicar el ángulo

Superposición circular

El **sentido de giro**, en el que se disponen los contornos superpuestos corresponde al sentido de giro del elemento del contorno de apoyo.

El "punto de referencia" del contorno superpuesto se posiciona sobre el "punto de sobreposicionamiento".

Parámetros

X Punto inicial, posición del primer elemento de superposición

Z Punto inicial, posición del primer elemento de superposición

a Punto inicial como ángulo (referencia: una línea paralela al eje Z que pasa por el centro del arco seleccionado)

Posición (véase imagen auxiliar)

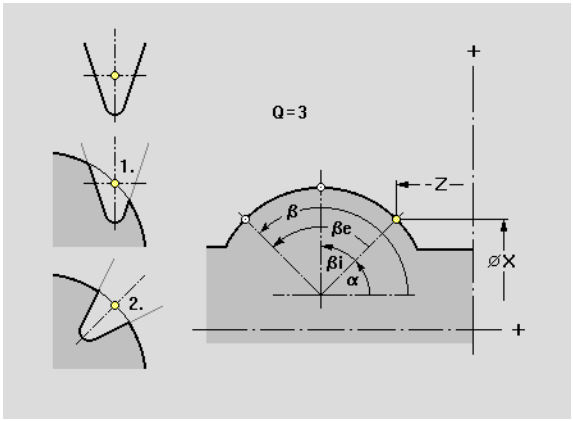
- 1: posición originaria: añade el contorno de superposición "original" al contorno de soporte.
- 2: posición normal: el contorno de superposición gira alrededor del ángulo de inclinación del elemento del contorno de soporte, y luego lo añade al contorno de soporte.

Q Número de elementos de superposición

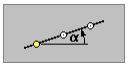
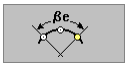
b Punto final, posición del último elemento de sobreposicionamiento (referencia: una línea paralela al eje Z que pasa por el centro del arco seleccionado)

be Ángulo entre el primero y el último elemento de sobreposicionamiento

bi Ángulo entre elementos de sobreposicionamiento



Softkeys "Sobreposicionamiento circular"

	Ángulo de la primera posición de sobreposicionamiento
	Ángulo de la última posición de sobreposicionamiento

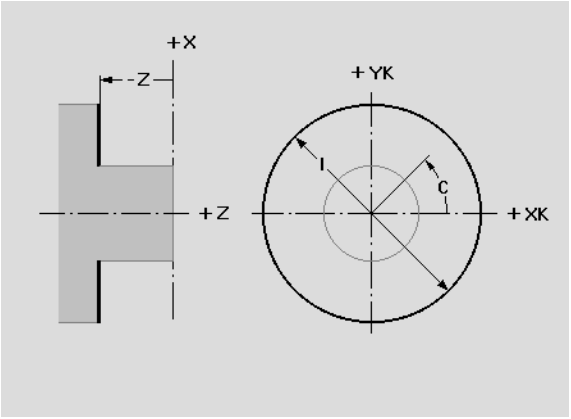
6.8 Contornos con eje C

Posición de un contorno de la parte frontal o posterior"

TURN PLUS acepta la "superficie de referencia" seleccionada y la propone como "medida de referencia". En caso necesario, modificar el parámetro.

Parámetros

Z Medida de referencia

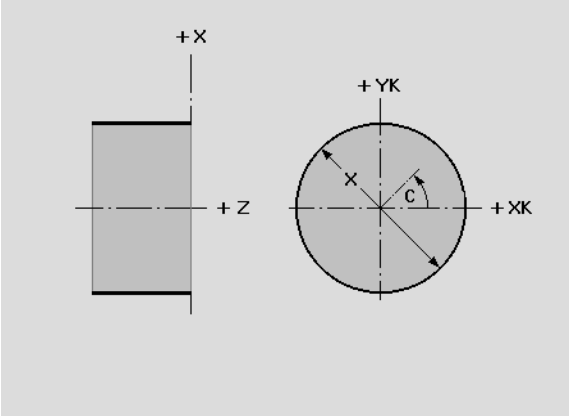


Posición de un contorno de superficie envolvente

TURN PLUS acepta la "superficie de referencia" seleccionada y la propone como "diámetro de referencia". En caso necesario, modificar el parámetro.

Parámetros

X Diámetro de referencia



Profundidad de fresado

Cuando se describen contornos de fresado con elementos individuales, al finalizar la programación, TURN PLUS abre la ventana de diálogo "cajera/contorno", en la que se pregunta por la "profundidad P".

Parámetros

P Profundidad (P > 0 define una "cajera")

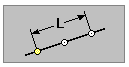
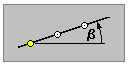
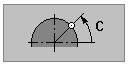
Acotación en contornos en el eje C

Ajustar mediante softkey, cómo debe acotarse el elemento del contorno, la figura o el modelo (Véase "Indicaciones sobre la definición de contornos" en pág. 404).

En los **contornos de superficie envolvente**, indicar o bien el ángulo o bien la "cota de recorrido". La cota de recorrido se refiere al desarrollo de la superficie envolvente en el "diámetro de referencia".

Acotación polar en contornos de superficie envolvente (parámetro "P"):

- "P" se refiere a la **superficie envolvente desarrollada**.
- Seleccionar la solución, cuando se den dos posibles soluciones.

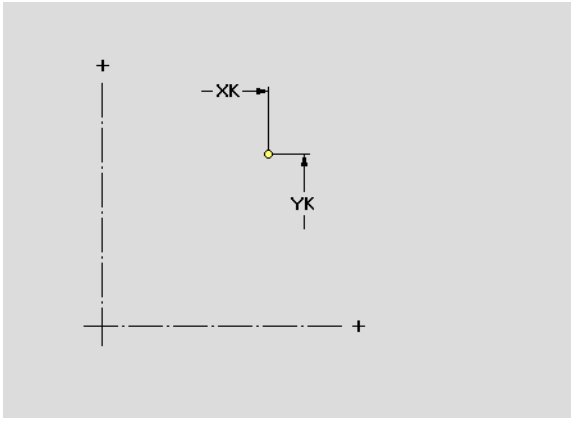
Softkeys "Tipo de acotación"	
	Modelo lineal: indicar longitud
	Modelo lineal: indicar ángulo
	Superficie envolvente: ángulo en lugar de cota de recorrido

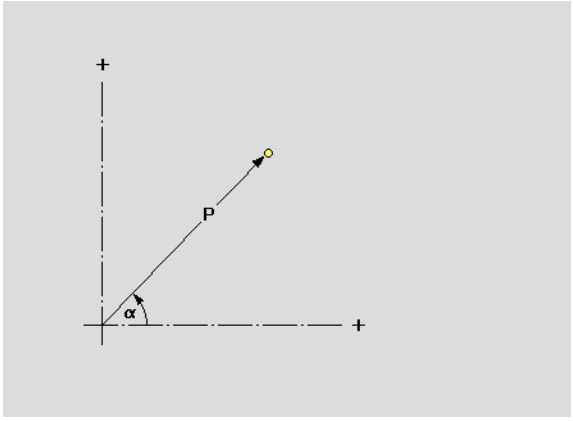
Superficie frontal o posterior: punto inicial

La función determina el punto inicial de un "contorno libre" en la parte frontal/ posterior.

Parámetros

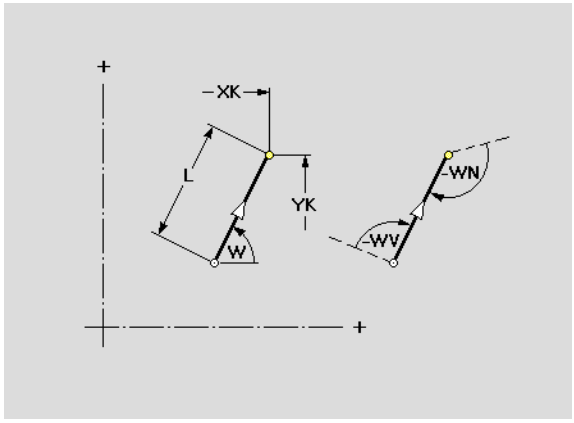
XK	Punto inicial del contorno en coordenadas cartesianas
YK	Punto inicial del contorno en coordenadas cartesianas
a	Punto inicial del contorno en coordenadas polares (referencia ángulo: eje XK positivo)
P	Punto de arranque del contorno en coordenadas polares

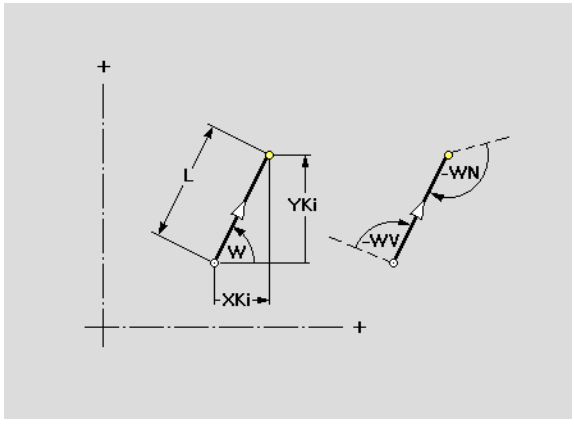


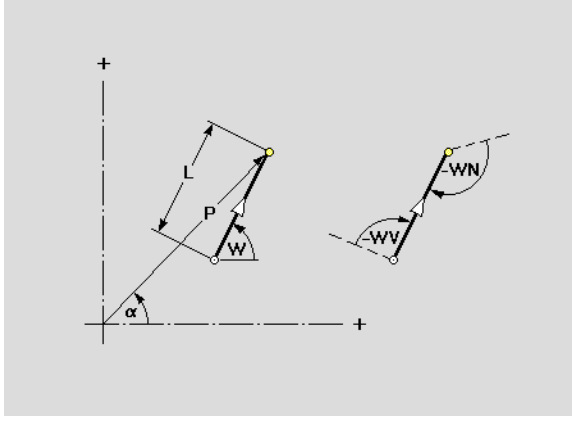


Superficie frontal o posterior: elemento lineal

La función define un modelo lineal sobre la superficie frontal/ posterior.

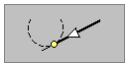






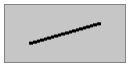
Parámetros

XK	Punto final en coordenadas cartesianas
YK	Punto final en coordenadas cartesianas
XKi	Distancia del punto inicial al punto final
YKi	Distancia del punto inicial al punto final
a	Punto final en coordenadas polares (referencia ángulo: eje XK positivo)
P	Punto final en coordenadas polares
W	Ángulo de la trayectoria (referencia: véase figura auxiliar)
WV	Ángulo en sentido antiohorario al elemento anterior. Arco como elemento anterior: ángulo a la tangente
WN	Ángulo en sentido antiohorario al elemento siguiente. Arco como elemento siguiente: ángulo a la tangente
L	Longitud del elemento



Tangente/no tangente: determinar la transición al siguiente elemento del contorno

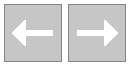
Definir elemento lineal:



Llamada al menú de trayectorias

Seleccionar la dirección del elemento lineal:

Trayectoria vertical



Trayectoria horizontal

Trayectoria en ángulo

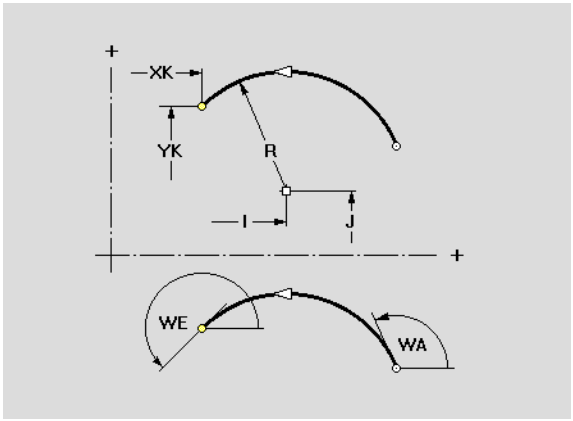
Trayectoria en ángulo

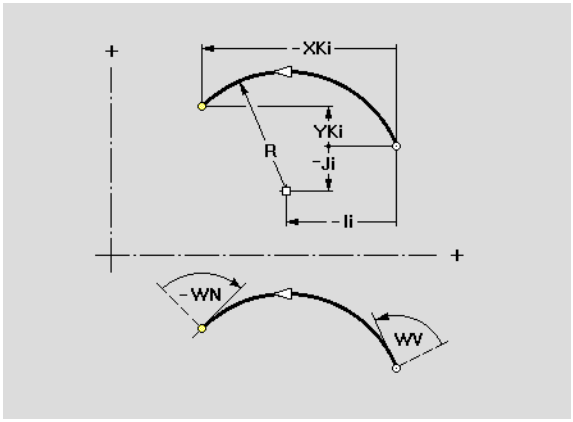
Trayectoria en cualquier dirección

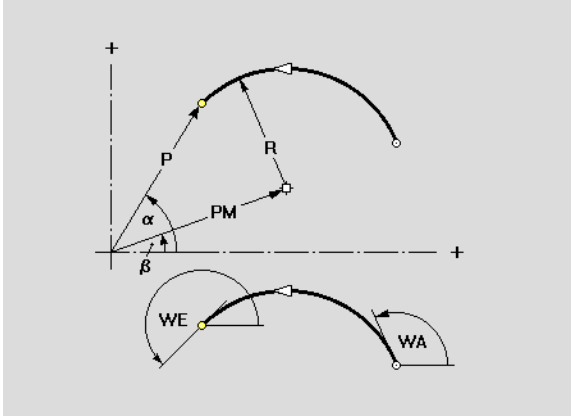
Medir el recorrido y determinar la transición al siguiente elemento.

Superficie frontal o posterior: elemento circular

La función define un modelo circular sobre la superficie frontal/ posterior.







Parámetros

Punto final del arco

XK	Punto final en coordenadas cartesianas
YK	Punto final en coordenadas cartesianas
XKi	Distancia del punto inicial al punto final
YKi	Distancia del punto inicial al punto final
a	Punto final en coordenadas polares (referencia ángulo: eje XK positivo)
P	Punto final en coordenadas polares
ai	Punto final en coordenadas polares, incrementales (referencia ángulo: entre la línea imaginaria del punto inicial paralela al eje XK y la línea del punto inicial al punto final)
Pi	Punto final en coordenadas polares, incrementales (Pi: distancia lineal del punto inicial al final)

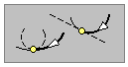
Punto central del arco

I	Centro en coordenadas cartesianas
J	Centro en coordenadas cartesianas
Ii	Distancia punto inicial - punto central en la dirección XK
Ji	Distancia punto inicial - punto central en la dirección YK
b	Punto central en coordenadas polares (referencia ángulo: eje XK positivo)
PM	Punto central en coordenadas cartesianas
bi	Punto central en coordenadas polares, incrementales (referencia ángulo: ángulo entre la línea imaginaria del punto inicial paralela al eje XK y la línea del punto inicial al punto central)
PMi	Punto central en coordenadas polares, incrementales (distancia lineal del punto inicial al central)

Parámetros

Otros parámetros

R Radio del arco



Tangente/no tangente: determinar la transición al siguiente elemento del contorno

WA Ángulo entre el eje XK positivo y la tangente en el punto de arranque del arco

WE Ángulo entre el eje XK positivo y la tangente en el punto final del arco

WV Ángulo en sentido antihorario entre el elemento anterior y la tangente en el punto de arranque del arco. Arco como elemento anterior: ángulo a la tangente

WN Ángulo en sentido antihorario entre la tangente en el punto final del arco y el siguiente elemento del contorno. Arco como elemento siguiente: ángulo a la tangente

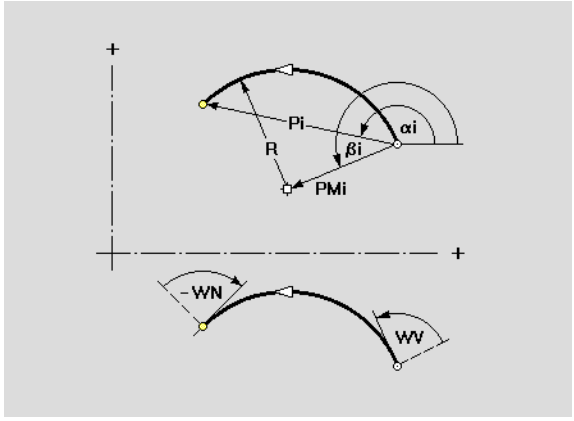
El punto final no puede coincidir con el punto inicial (no es un círculo completo).

Definir elemento circular:

Llamada al Menú de arcos

Seleccionar el sentido de giro del arco

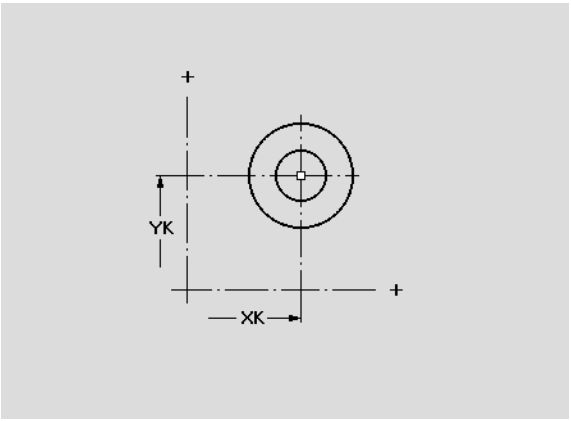
Determinar el arco y la transición al siguiente elemento.



Superficie frontal o posterior: taladro individual

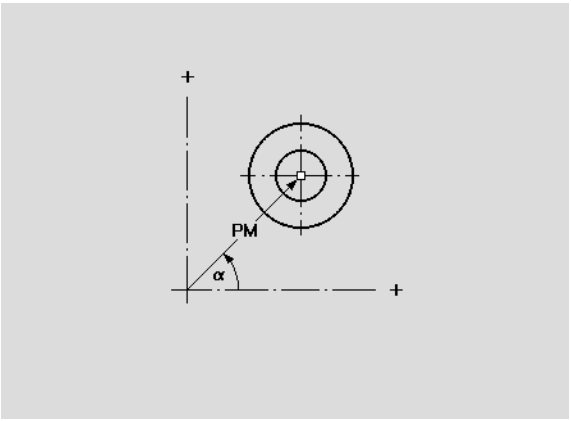
La función define un taladro individual sobre la parte frontal o posterior, que puede contener los siguientes elementos:

- Centrado
- Taladro del núcleo
- Avellanado
- Rosca



Parámetro Punto de referencia del taladro

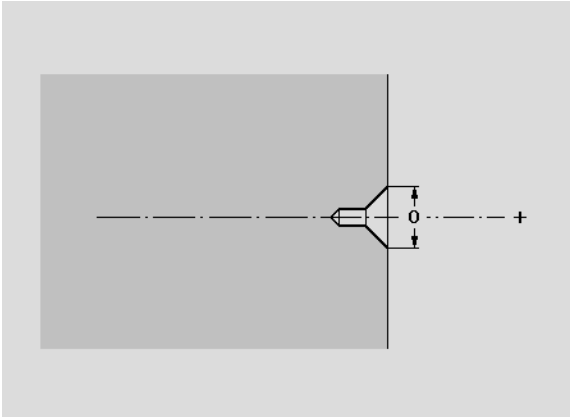
XK	Punto central del taladro en coordenadas cartesianas
YK	Punto central del taladro en coordenadas cartesianas
a	Punto central del taladro en coordenadas polares (referencia ángulo: eje XK positivo)
PM	Punto central del taladro en coordenadas polares



Centraje del contorno superficie frontal/ posterior

Parámetro Centraje

Q	Diámetro de centrado



Taladro con barrena del contorno superficie frontal/posterior

Parámetro Taladrado con barrena hueca

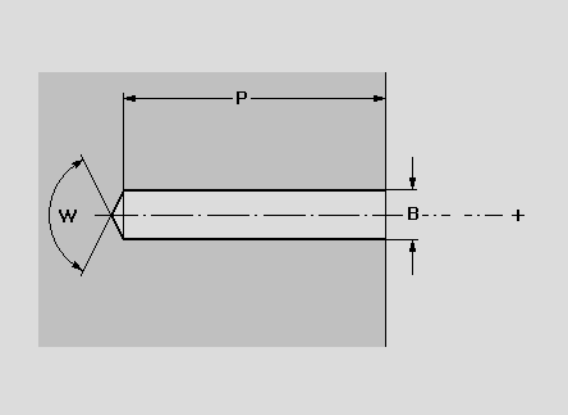
B Diámetro de taladrado

P Profundidad de taladrado (sin punta del taladro)

W Ángulo punta

- W=0°: GAPT genera en el ciclo de taladrado una "reduccón del avance (V=1)"
- W>0°: ángulo de punta

Ajuste: H6...H13 o "sin ajuste" (Véase "Taladrado" en pág. 558)



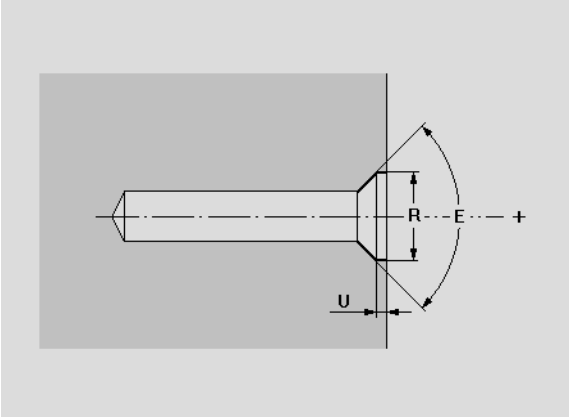
Inclinación del contorno superficie frontal/ posterior

Parámetro Avellanado

R Diámetro de avellanado

U Profundidad de avellanado

E Ángulo de avellanado



Roscado con macho del contorno superficie frontal/ posterior

Parámetro Roscado

I Diámetro nominal

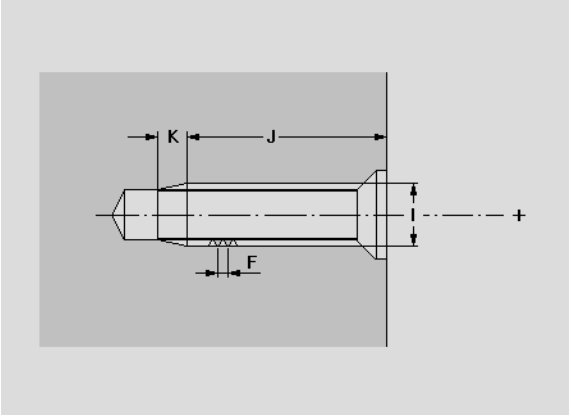
J Profundidad de rosca

K Corte de rosca (longitud de salida)

F Paso de rosca

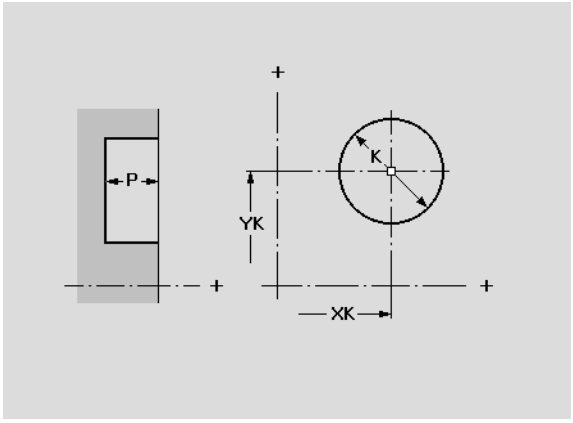
Dirección marcha:

- Rosca a derechas
- Rosca a izquierdas



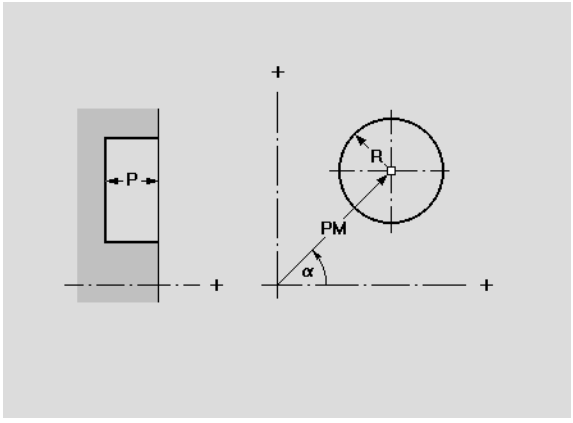
Superficie frontal o posterior: círculo (círculo completo)

La función define un círculo completo sobre la superficie frontal/ posterior.



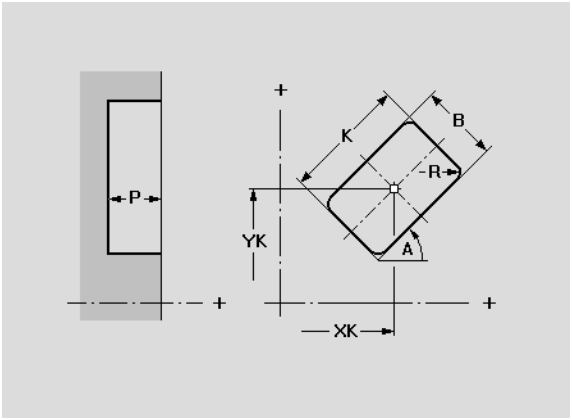
Parámetros

XK	Centro en coordenadas cartesianas
YK	Centro en coordenadas cartesianas
a	Punto central en coordenadas polares (referencia ángulo: eje XK positivo)
PM	Punto central en coordenadas cartesianas
R	Radio del círculo
K	Diámetro del círculo
P	Profundidad de la figura



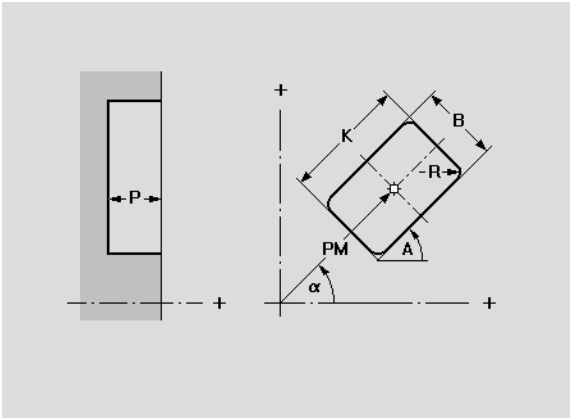
Superficie frontal o posterior: rectángulo

La función define un rectángulo sobre la superficie frontal/ posterior.



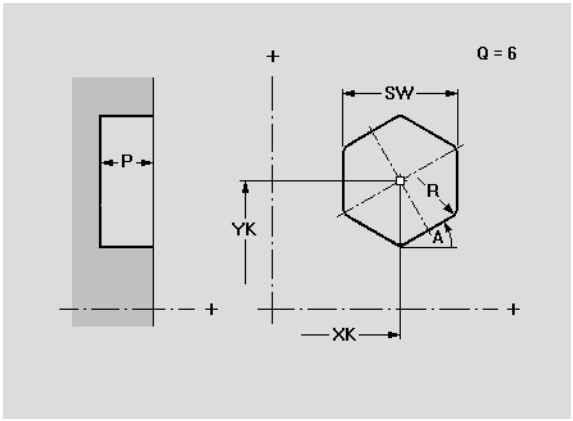
Parámetros

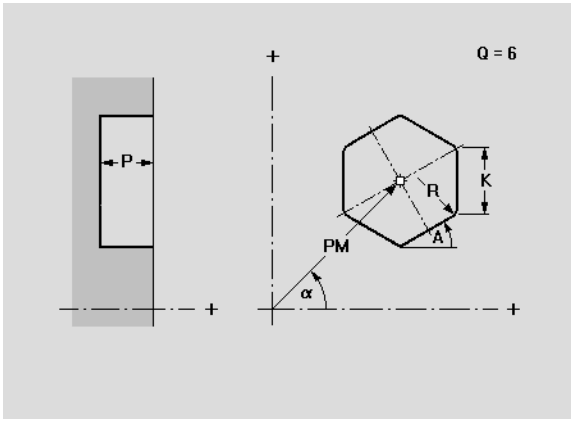
XK	Centro en coordenadas cartesianas
YK	Centro en coordenadas cartesianas
a	Punto central en coordenadas polares (referencia ángulo: eje XK positivo)
PM	Punto central en coordenadas cartesianas
A	Ángulo al eje longitudinal del rectángulo (referencia: eje XK)
K	Longitud del rectángulo
B	Anchura del rectángulo
R	Bisel/redondeo ■ Anchura del bisel ■ Radio del redondeo
P	Profundidad de la figura



Superficie frontal o posterior: polígono

La función define un polígono sobre la superficie frontal/ posterior.



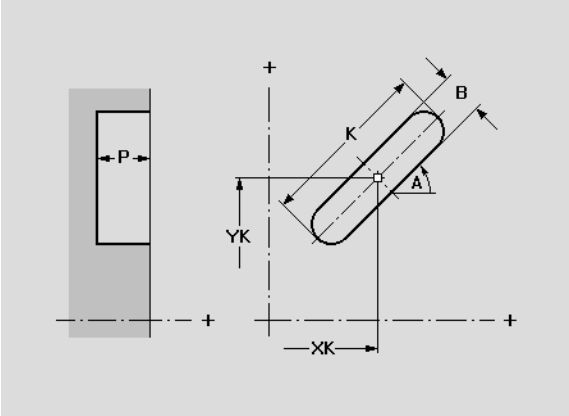


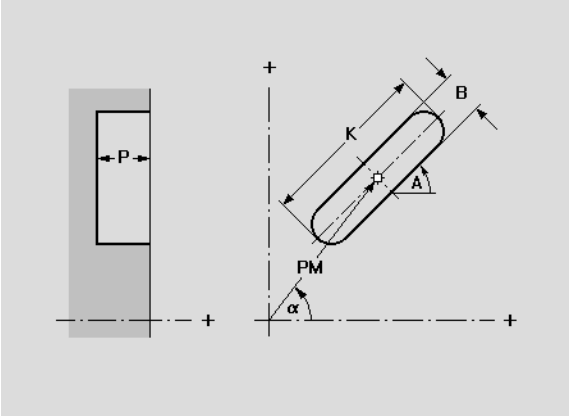
Parámetros

XK	Centro en coordenadas cartesianas
YK	Centro en coordenadas cartesianas
a	Punto central en coordenadas polares (referencia ángulo: eje XK positivo)
PM	Punto central en coordenadas cartesianas
A	Ángulo hasta un lado del polígono (ref.: eje XK)
Q	Número de esquinas (Q>=3)
K	Longitud de aristas
SW	Ancho de llave (diámetro del círculo interior)
R	Bisel/redondeo ■ Anchura del bisel ■ Radio del redondeo
P	Profundidad de la figura

Superficie frontal o posterior: ranura lineal

La función define una ranura lineal sobre la superficie frontal/ posterior.



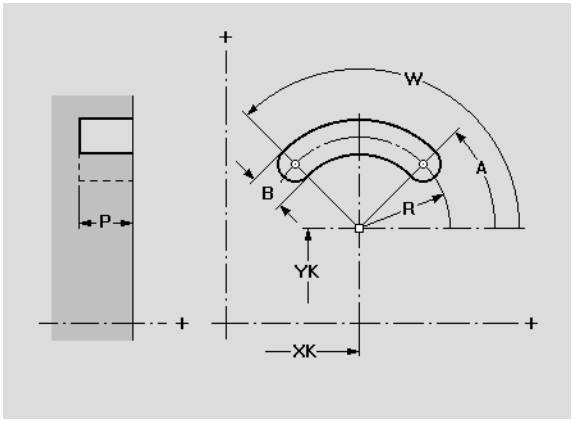


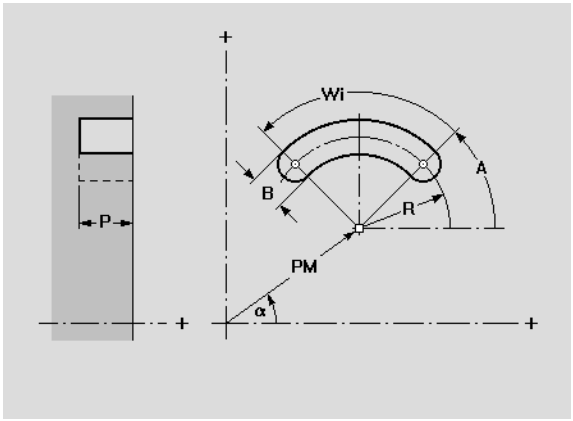
Parámetros

XK	Centro en coordenadas cartesianas
YK	Centro en coordenadas cartesianas
a	Punto central en coordenadas polares (referencia ángulo: eje XK positivo)
PM	Punto central en coordenadas cartesianas
A	Ángulo del eje longitudinal de la ranura (ref.: eje XK)
K	Longitud de la ranura
B	Anchura de la ranura
P	Profundidad de la figura

Superficie frontal o posterior: ranura circular

La función define una ranura circular sobre la superficie frontal/ posterior.





Parámetros

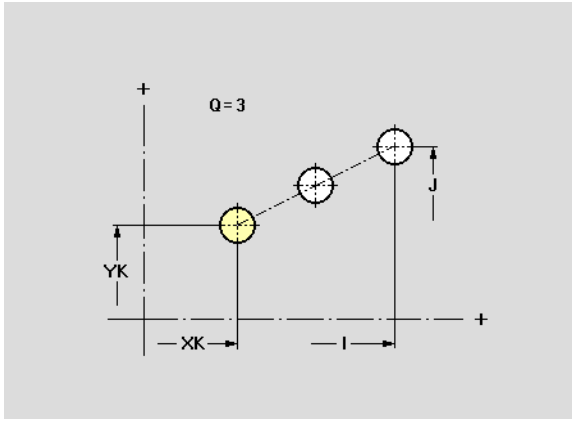
XK	Centro en coordenadas cartesianas
YK	Centro en coordenadas cartesianas
a	Punto central en coordenadas polares (referencia ángulo: eje XK positivo)
PM	Punto central en coordenadas cartesianas
A	Ángulo inicial (punto de arranque) de la ranura (referencia: eje XK)
W	Ángulo final (punto final) de la ranura (referencia: eje XK)
R	Radio de curvatura (referencia: trayectoria del centro de la ranura)
B	Anchura de la ranura
P	Profundidad de la figura

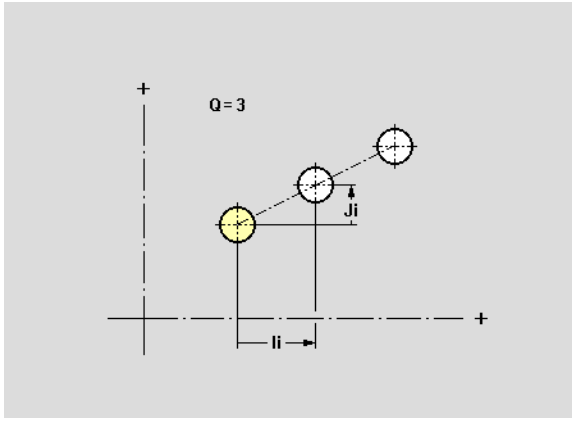
Superficie frontal o posterior: modelo o figura de taladros lineal

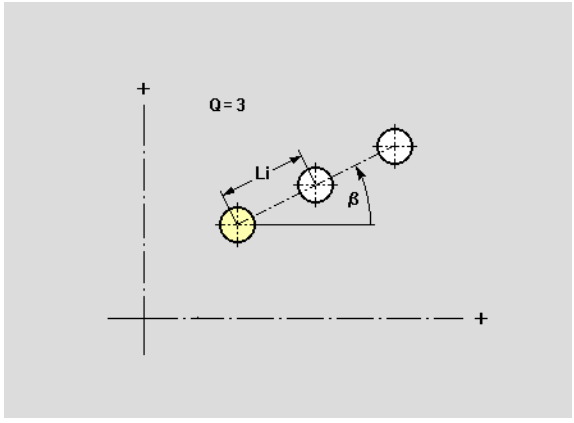
La función define un modelo o figura de taladros lineal sobre la superficie frontal/ posterior.

Parámetros

XK	Punto inicial del modelo en coordenadas cartesianas
YK	Punto inicial del modelo en coordenadas cartesianas
a	Punto inicial del modelo en coordenadas polares (referencia ángulo: eje XK positivo)
P	Punto inicial del modelo en coordenadas polares
Q	Número de figuras (por defecto: 1)
I	Punto final del modelo en coordenadas cartesianas
J	Punto final del modelo en coordenadas cartesianas
Ii	Distancia entre dos figuras en dirección XK
Ji	Distancia entre dos figuras en dirección YK
b	Ángulo del eje longitudinal del modelo (ref.: eje XK)
L	Longitud total del patrón
Li	Distancia entre dos figuras (distancia entre modelos)

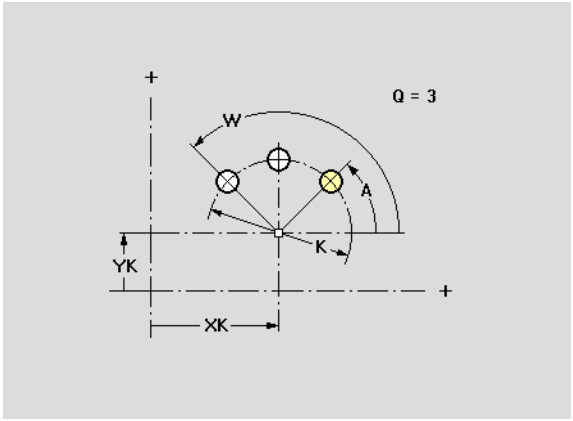


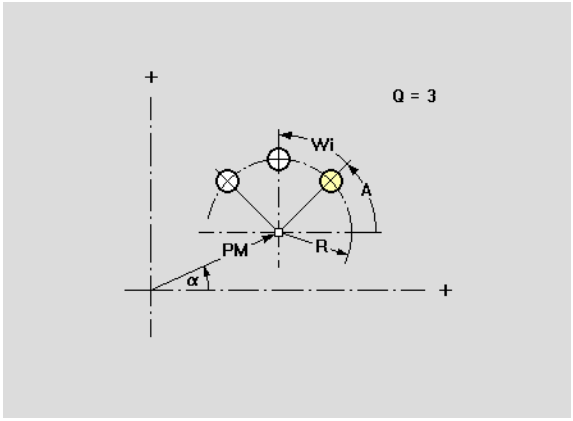




Superficie frontal o posterior: modelo o figura de taladros circular

La función define un modelo o figura de taladros circular sobre la superficie frontal/ posterior.





Parámetros

XK Punto central del modelo en coordenadas cartesianas

YK Punto central del modelo en coordenadas cartesianas

a Punto central del modelo en coordenadas polares (referencia ángulo: eje XK positivo)

PM Punto central del modelo en coordenadas polares

Q Número de figuras

Orientación:

- en sentido horario
- en sentido antihorario

R Radio del modelo

K Diámetro del modelo

A Ángulo inicial, posición de la primera figura (referencia : eje XK)

A y W sin programar: subdivisión del círculo completo, empezando en 0°

W Ángulo final, posición de la última figura (referencia: eje XK)

W sin programar: subdivisión del círculo completo, empezando con A

Wi Ángulo entre dos figuras (el signo no tiene significado)

Posición de las figuras

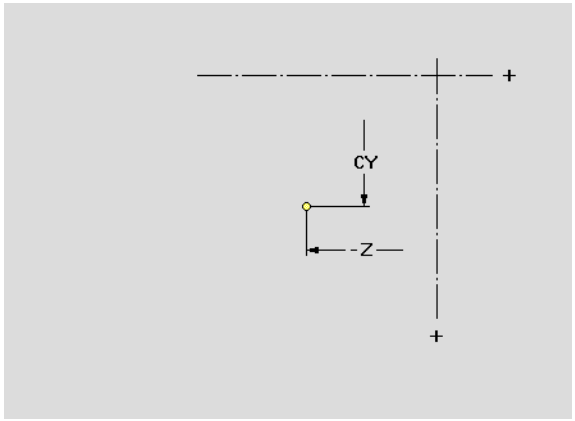
- Posición normal: la figura de salida gira alrededor del punto central del modelo (rotación alrededor del punto central)
- Posición original: la posición de la figura de salida permanece invariable (traslación)

Descripción del taladro/figura

En los modelos con ranura circular se suma el "centro de la curvatura" a la posición del modelo (Véase "Patrón circular con ranuras circulares" en pág. 169).

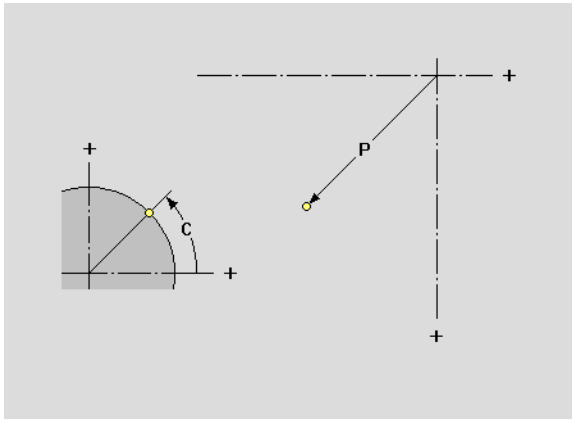
Superficie envolvente: punto inicial

La función define el punto inicial de un "contorno libre" en la superficie envolvente.



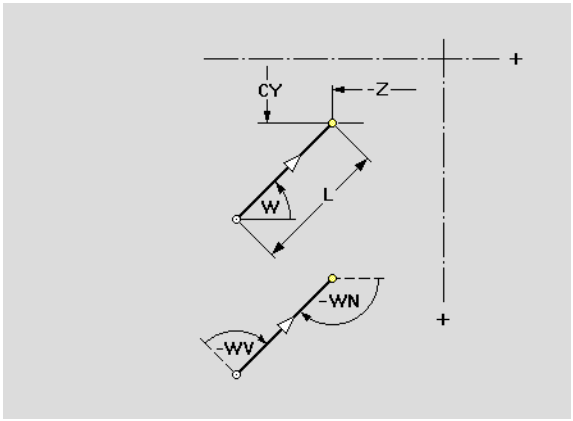
Parámetros

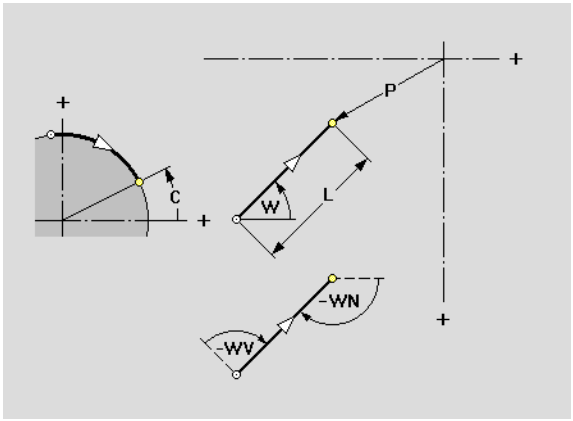
Z	Punto inicial del contorno
P	Punto inicial del contorno – en polares
CY	Punto inicial del contorno – ángulo como "cota de recorrido"
C	Punto inicial del contorno – ángulo



Superficie envolvente: elemento lineal

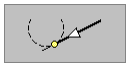
La función define un elemento lineal en un contorno de la superficie envolvente.





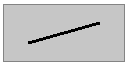
Parámetros

Z	Punto final de la trayectoria
P	Punto final de la trayectoria – en polares
CY	Punto final de la trayectoria – ángulo como "cota de recorrido"
C	Punto final de la trayectoria – ángulo
W	Ángulo de la trayectoria (referencia: véase figura auxiliar)
WV	Ángulo en sentido antiohorario al elemento anterior. Arco como elemento anterior: ángulo a la tangente
WN	Ángulo en sentido antiohorario al elemento siguiente. Arco como elemento siguiente: ángulo a la tangente
L	Longitud del elemento



Tangente/no tangente: determinar la transición al siguiente elemento del contorno

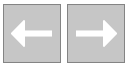
Definir elemento lineal:



Llamada al menú de trayectorias

Seleccionar la dirección del elemento lineal:

Trayectoria vertical



Trayectoria horizontal

Trayectoria en ángulo

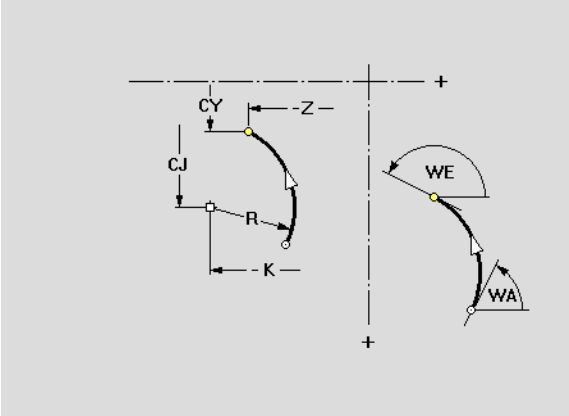
Trayectoria en ángulo

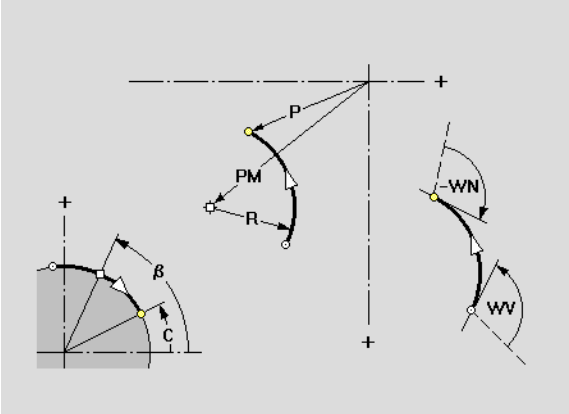
Trayectoria en cualquier dirección

Medir el recorrido y determinar la transición al siguiente elemento.

Superficie envolvente: elemento circular

La función define un elemento circular en un contorno de la superficie envolvente.





Parámetros

Punto final del arco

Z Punto final

P Punto final – en polares

CY Punto final – ángulo como "cota de recorrido"

C Punto final de la trayectoria – ángulo

Punto central del arco

K Centro

CJ Punto central (ángulo como "cota de recorrido")

b Punto central en coordenadas polares (referencia ángulo: eje XK positivo)

PM Punto central – en polares

Otros parámetros

R Radio del arco

Tangente/no tangente: determinar la transición al siguiente elemento del contorno

WA Ángulo entre el eje Z positivo y la tangente en el punto de arranque del arco

WE Ángulo entre el eje Z positivo y la tangente en el punto final del arco

WV Ángulo en sentido antihorario entre el elemento anterior y la tangente en el punto de arranque del arco. Arco como elemento anterior: ángulo a la tangente

WN Ángulo en sentido antihorario entre la tangente en el punto final del arco y el siguiente elemento del contorno. Arco como elemento siguiente: ángulo a la tangente

Llamada al Menú de arcos

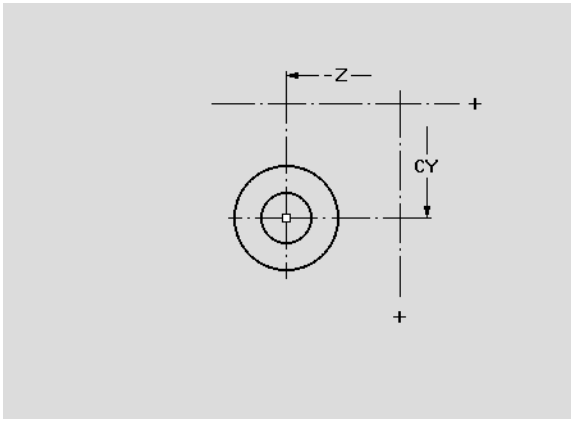
Seleccionar el sentido de giro del arco

Determinar el arco y la transición al siguiente elemento.

Superficie envolvente: taladro individual

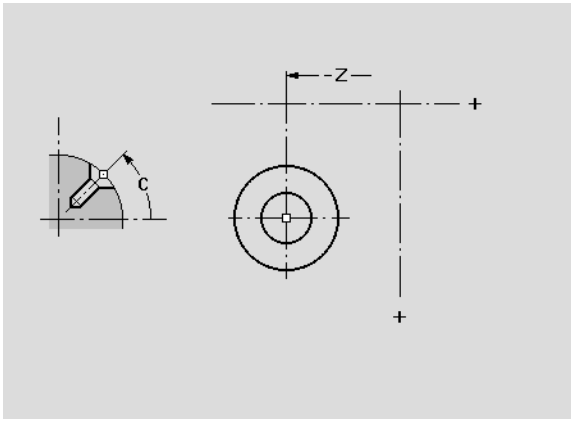
La función define un taladro individual sobre la superficie envolvente, que puede contener los siguientes elementos:

- Centrado
- Taladro del núcleo
- Avellanado
- Rosca



Parámetro Punto de referencia del taladro

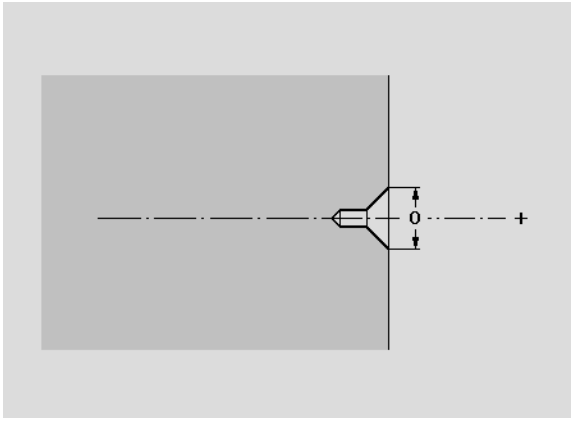
Z	Punto central del taladro
CY	Punto central del taladro – ángulo como "cota de recorrido"
C	Punto central del taladro – ángulo



Centraje del contorno de la superficie envolvente

Parámetro Centraje

Q	Diámetro de centrado



Taladro con barrena del contorno de la superficie envolvente

Parámetro Taladrado con barrena hueca

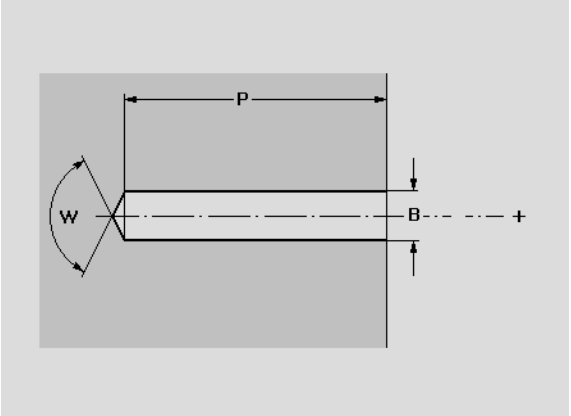
B Diámetro de taladrado

P Profundidad del taladrado (profundidad del taladro y avellanado – sin punta de taladro y de centraje)

W Ángulo punta

- W=0°: GAPT genera en el ciclo de taladrado una "reduccón del avance (V=1)"
- W>0°: ángulo de punta

Ajuste: H6...H13 o "sin ajuste" (Véase “Taladrado” en pág. 558)



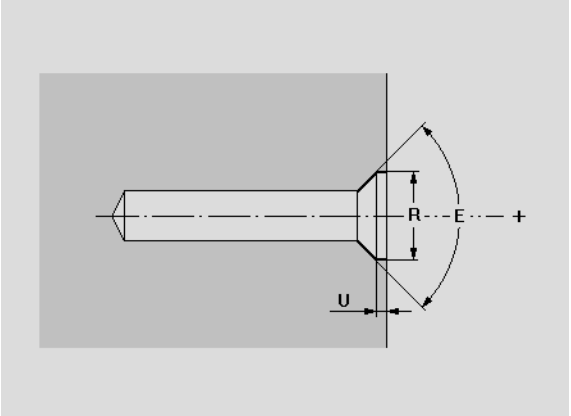
Avellanado del contorno de la superficie envolvente

Parámetro Avellanado

R Diámetro de avellanado

U Profundidad de avellanado

E Ángulo de avellanado



Roscado con macho del contorno de la superficie envolvente

Parámetro Roscado

I Diámetro nominal

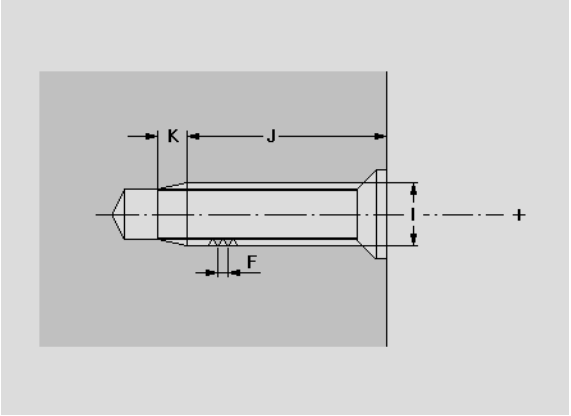
J Profundidad de rosca

K Corte de rosca (longitud de salida)

F Paso de rosca

Dirección marcha:

- Rosca a derechas
- Rosca a izquierdas

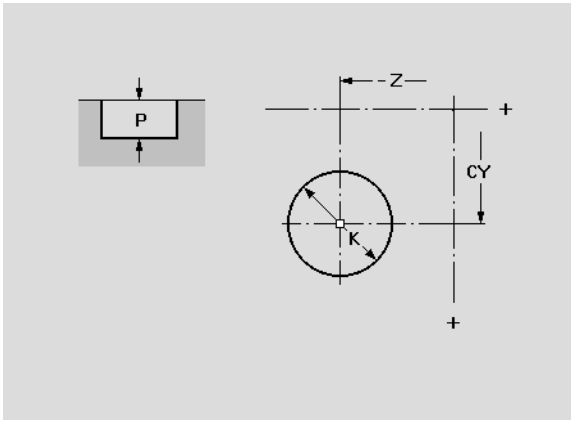


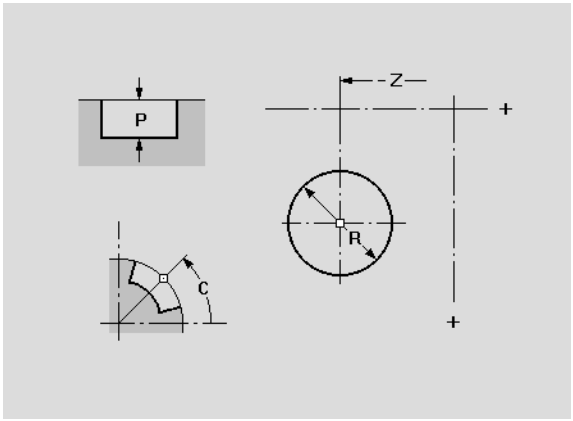
Superficie envolvente: círculo (círculo completo)

La función define un círculo completo sobre la superficie envolvente.

Parámetros

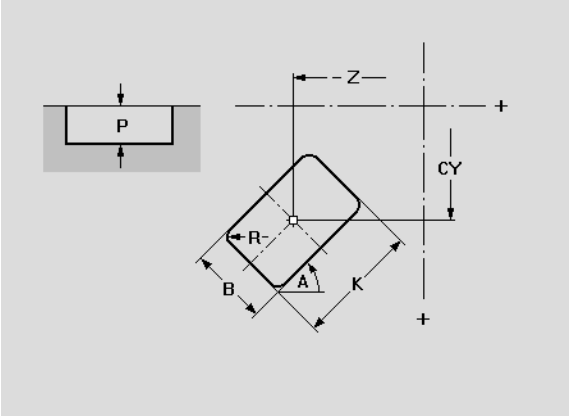
Z	Punto central de la figura
CY	Punto central de la figura – ángulo como "cota de recorrido"
C	Punto central de la figura – ángulo
R	Radio
K	Diámetro del círculo
P	Profundidad de la figura

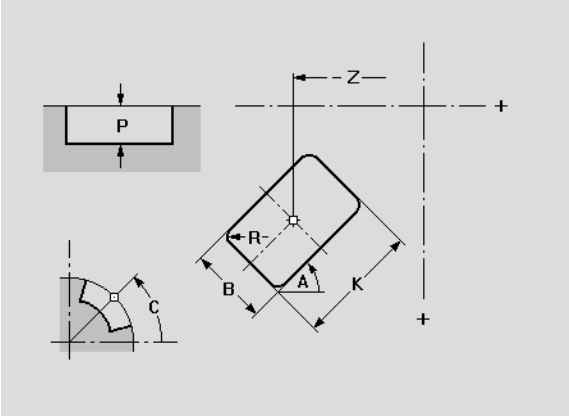




Superficie envolvente: rectángulo

La función define un rectángulo sobre la superficie envolvente.





Parámetros

Z Punto central de la figura

CY Punto central de la figura – ángulo como "cota de recorrido"

C Punto central de la figura – ángulo

A Ángulo del eje longitudinal del rectángulo (referencia: eje Z)

K Longitud del rectángulo

B Anchura del rectángulo

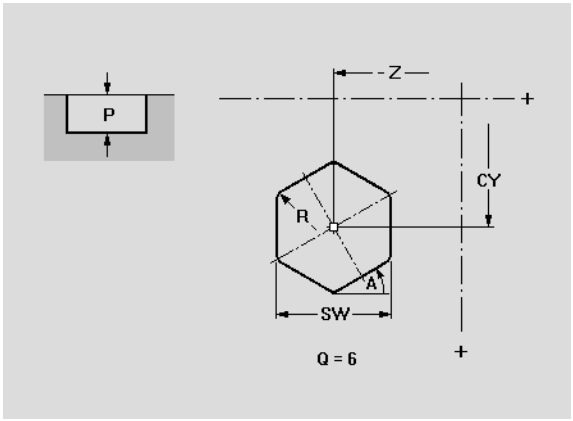
R Bisel/redondeo

- Anchura del bisel
- Radio del redondeo

P Profundidad de la figura

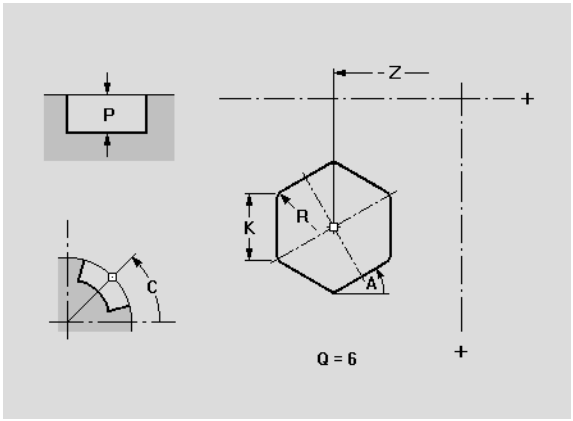
Superficie envolvente: polígono

La función define un polígono sobre la superficie envolvente.



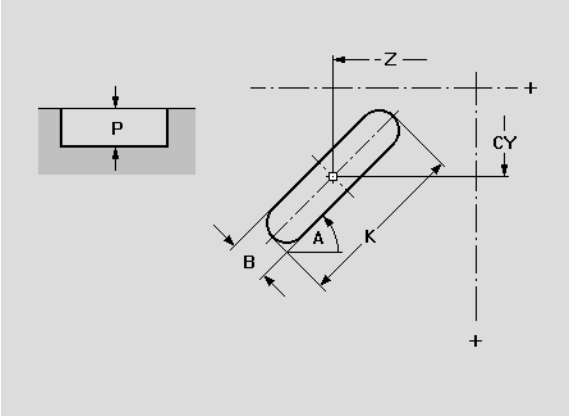
Parámetros

Z	Punto central de la figura
CY	Punto central de la figura – ángulo como "cota de recorrido"
C	Punto central de la figura – ángulo
A	Ángulo a uno de los lados del polígono (referencia: eje Z)
Q	Número de esquinas (Q>=3)
K	Longitud de aristas
SW	Ancho de llave (diámetro del círculo interior)
R	Bisel/redondeo ■ Anchura del bisel ■ Radio del redondeo
P	Profundidad de la figura



Superficie envolvente: ranura lineal

La función define una ranura líneal sobre la superficie envolvente.



Parámetros

Z Punto central de la figura

CY Punto central de la figura – ángulo como "cota de recorrido"

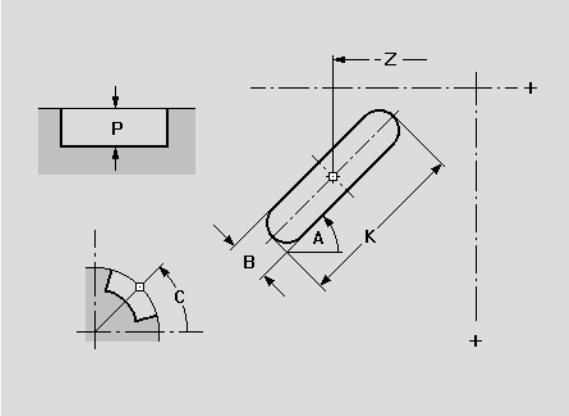
C Punto central de la figura – ángulo

A Ángulo del eje longitudinal de la ranura (ref.: eje Z)

K Longitud de la ranura

B Anchura de la ranura

P Profundidad de la figura

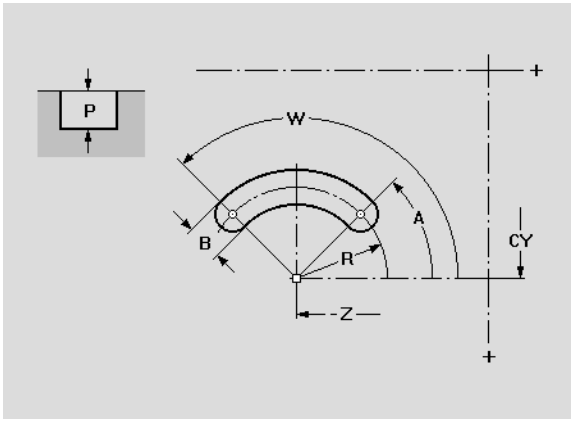


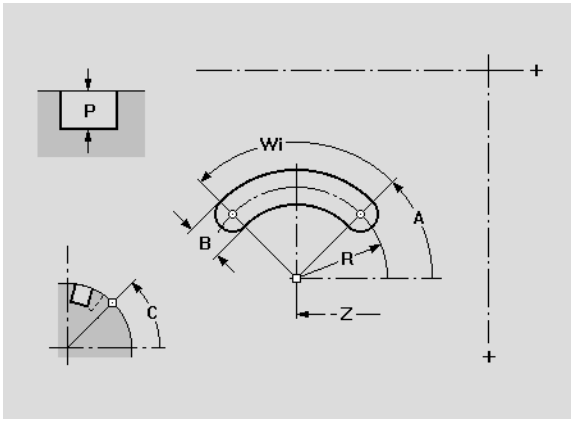
Superficie envolvente: ranura circular

La función define una ranura circular sobre la superficie envolvente.

Parámetros

Z	Punto central de la figura
CY	Punto central de la figura – ángulo como "cota de recorrido"
C	Punto central de la figura – ángulo
A	Ángulo inicial (punto de arranque) de la ranura (referencia: eje Z)
W	Ángulo final (punto final) de la ranura (referencia: eje Z)
B	Anchura de la ranura
P	Profundidad de la figura



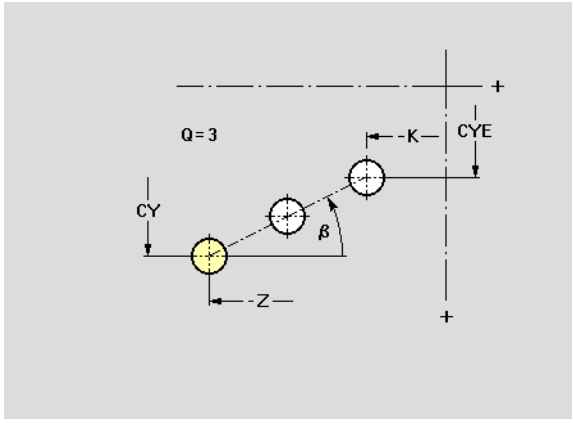


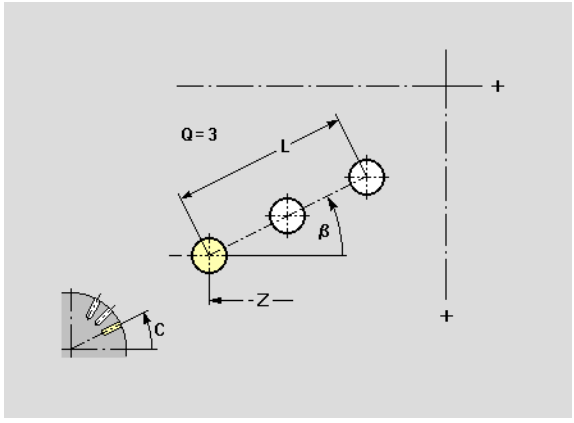
Superficie envolvente: modelo o figura de taladros lineal

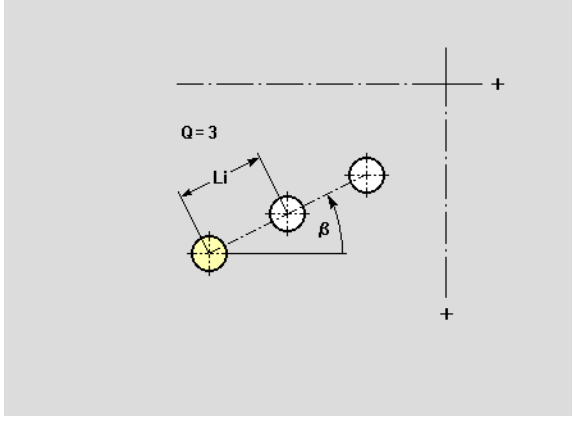
La función define un modelo o figura de taladros lineal sobre la superficie envolvente.

Parámetros

Z	Punto inicial del modelo
CY	Punto central del modelo – ángulo como "cota del recorrido"
C	Punto inicial del modelo – ángulo
Q	Número de figuras (por defecto: 1)
K	Punto final del patrón
Ki	Distancia entre dos figuras en la dirección Z
CYE	Punto final del modelo – ángulo como "cota de recorrido"
CYi	Distancia entre lasfiguras – como "cota del recorrido"
L	Longitud total del patrón
Li	Distancia entre dos figuras (distancia entre modelos)
b	Ángulo del eje longitudinal del modelo (referencia: eje Z)
	Descripción del taladro/figura



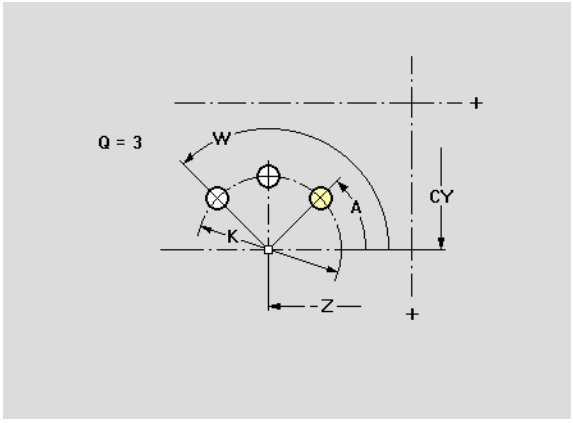


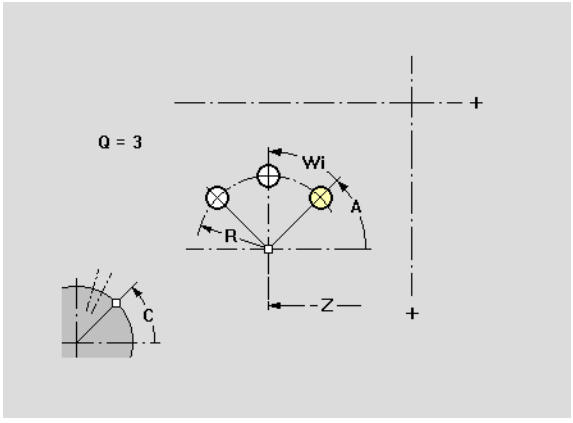


Si no se programa "punto final", los taladros/figuras se distribuyen uniformemente por todo el perímetro.

Superficie envolvente: modelo o figura de taladros circular

La función define un modelo o figura de taladros lineal sobre la superficie envolvente.





Parámetros

Z Centro del patrón

CY Punto central del modelo – ángulo como "cota de recorrido"

C Punto central del modelo – ángulo

Q Número de figuras (por defecto: 1)

de la hta.

- en sentido horario
- en sentido antihorario

R Radio del modelo

K Diámetro del modelo

A Ángulo inicial, posición de la primera figura (referencia: eje Z)

A y W sin programar: subdivisión del círculo completo, empezando en 0°

W Ángulo final, posición de la última figura (referencia: eje Z)

W sin programar: subdivisión del círculo completo, empezando con A

Wi Ángulo entre dos figuras (el signo no tiene significado)

Posición de las figuras

- Posición normal: la figura de salida gira alrededor del punto central del modelo (rotación alrededor del punto central)
- Posición original: la posición de la figura de salida permanece invariable (traslación)

Descripción del taladro/figura

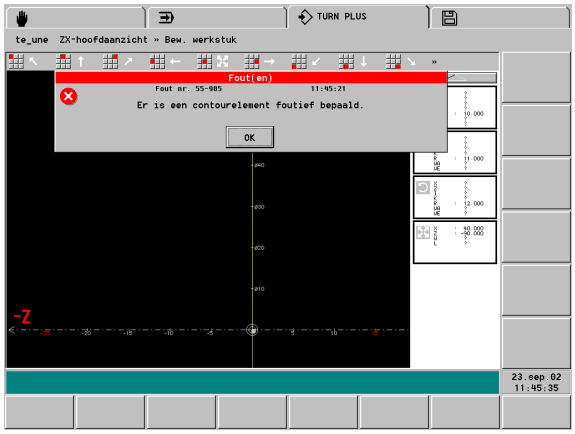
En los modelos con ranura circular se suma el "centro de la curvatura" a la posición del modelo (Véase "Patrón circular con ranuras circulares" en pág. 169).

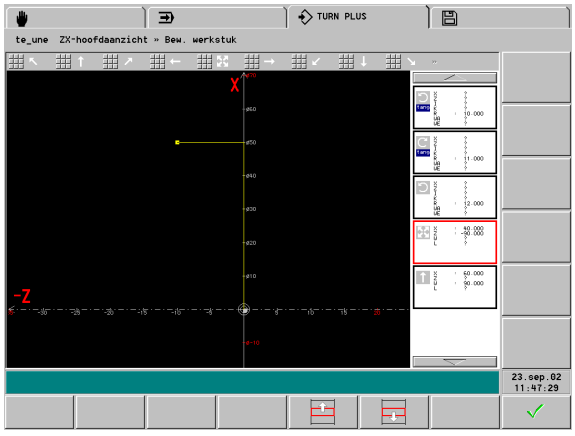
6.9 Funciones auxiliares

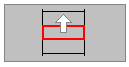
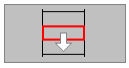
Elementos del contorno sin solución

Los elementos del contorno que no se pueden calcular, se identifican como "elementos sin solución". TURN PLUS representa estos elementos en la parte derecha de la pantalla. Cada elemento sin solución se representa mediante un símbolo. Adicionalmente TURN PLUS ejecuta los parámetros conocidos.

Si en los elementos de contorno sin solulción existe uno indeterminado, TURN PLUS avisa de este error. Una vez confirmado el aviso de error, posicionar el cursor con las softkeys sobre el elemento sin solución deseado y corregir los datos.

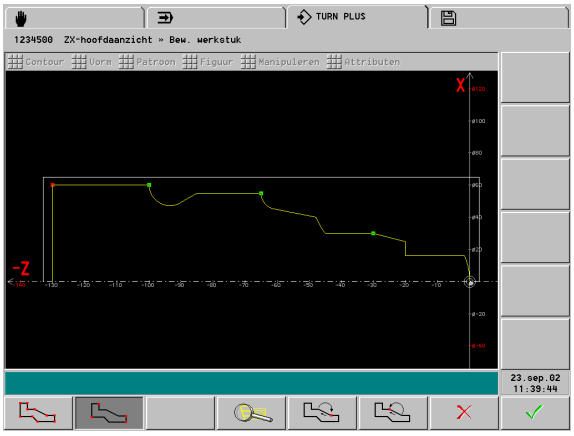




Softkeys	
	Seleccionar el elemento sin solución anterior
	Seleccionar el elemento sin solución siguiente
	Seleccionar el elemento sin solución indicado

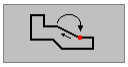
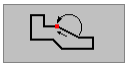
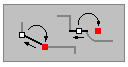
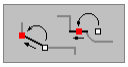
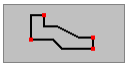
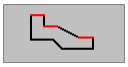
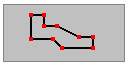
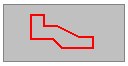
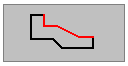
Selecciones

Se eligen puntos o elementos del contorno mediante selección. En el siguiente paso se superponen los puntos/ elementos seleccionados con elementos de forma.



Colores en los puntos de selección

- Rojo: punto elegido por el cursor, sin seleccionar
- Verde: punto seleccionado
- Azul: punto elegido por el cursor, seleccionado

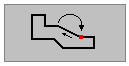
Softkeys para la selección	
	Punto de contorno siguiente (de forma alternativa: "flecha izquierda")
	Punto de contorno anterior (de forma alternativa: "flecha derecha")
	Punto de contorno siguiente (de forma alternativa: "flecha izquierda")
	Elemento del contorno anterior (de forma alternativa: "flecha derecha")
	Posición anterior para el taladro (de forma alternativa: "flecha izquierda")
	Posición siguiente para el taladro (de forma alternativa: "flecha derecha")
	Activar la selección múltiple para puntos del contorno
	Activar la selección múltiple para elementos del contorno
	Seleccionar todos los puntos del contorno
	Seleccionar todos los elementos del contorno
	Activar la selección del campo
	■ Seleccionar punto/ elemento del contorno ■ Finalizar la selección
	Anular la selección para el punto/ elemento del contorno

Seleccionar punto/ elemento del contorno individual
Selección individual mediante Touchpad

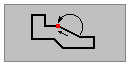
Posicionar el cursor sobre el punto o el elemento del contorno

Pulsar el botón izquierdo del ratón - se selecciona el punto/ elemento del contorno

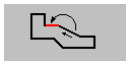
Selección individual mediante softkey



Seleccionar el punto de contorno

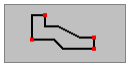


Seleccionar el elemento del contorno

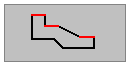


Seleccionar punto/ elemento del contorno

Seleccionar varios puntos/ elementos del contorno
Selección múltiple mediante Touchpad



Activar la selección múltiple para puntos del contorno

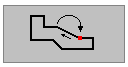


Activar la selección múltiple para elementos del contorno

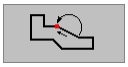
Para cada punto o elementos del contorno a seleccionar:

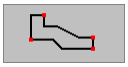
Posicionar el cursor sobre el punto/ elemento del contorno y pulsar el botón izquierdo del ratón

Selección múltiple mediante softkey



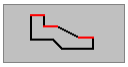
Seleccionar el primer punto del contorno





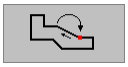
Marcar el punto del contorno y activar la selección múltiple

Seleccionar el primer elemento del contorno

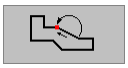


Marcar el elemento del contorno y activar la selección múltiple

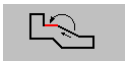
Para cada punto o elementos del contorno a seleccionar:



Seleccionar el punto de contorno



Seleccionar el elemento del contorno



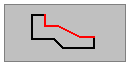
Marcar punto/ elemento del contorno

Finalizar la selección

De forma alternativa, seleccionar todos los puntos/ elementos del contorno y deseleccionar las posiciones no deseadas.

Seleccionar el campo del contorno
Selección del campo mediante Touchpad

Posicionar el cursor sobre el primer elemento



Activar la selección del campo

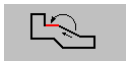
Posicionar el cursor sobre el último elemento

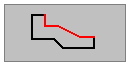
Pulsar el botón izquierdo del ratón: selección del campo en la dirección de descripción del contorno

Pulsar el botón derecho del ratón: selección del campo en dirección contraria a la descripción del contorno

Selección del campo mediante softkey

Seleccionar el principio del campo





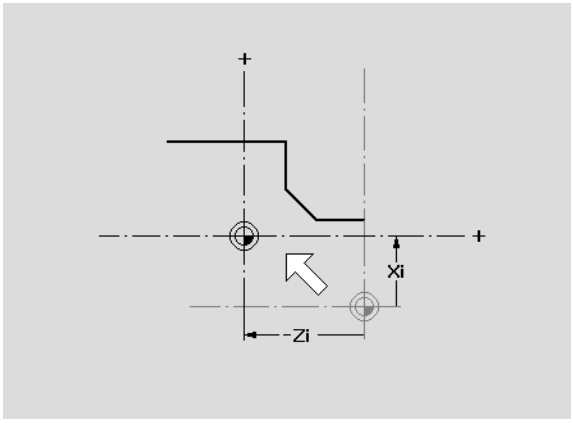
Marcar el principio del campo y activar la selección del campo

Seleccionar el final del campo

Finalizar la selección del campo

Desplazar el punto cero

Ejemplo: si la pieza se mide desde diferentes lados, primero se describen los elementos del contorno medidos en el lado derecho, se desplaza el punto cero, y entonces se introducen los elementos del contorno medidos en el lado izquierdo.



Activar el desplazamiento del punto cero:

- Seleccionar "Punto cero > Desplazar" en el menú de la pieza acabada. TURN PLUS abre la ventana de diálogo "Desplazar punto cero".
- Introducir el desplazamiento del punto cero. TURN PLUS desplaza el contorno definido hasta el momento.

Desactivar el desplazamiento punto cero:

- Seleccionar "Punto cero > Cancelar" en el menú de la pieza acabada. TURN PLUS cancela el punto cero del sistema de coordenadas a la posición original.

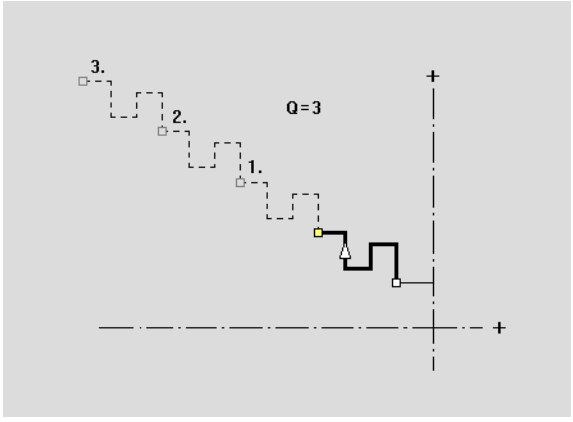
Parámetros

Xi Punto de destino – valor, según el cual se desplazará el punto cero

Zi Punto de destino – valor, según el cual se desplazará el punto cero

Duplicar linealmente la sección del contorno

Con esta función se define una sección del contorno y se "añade" x veces al contorno existente.



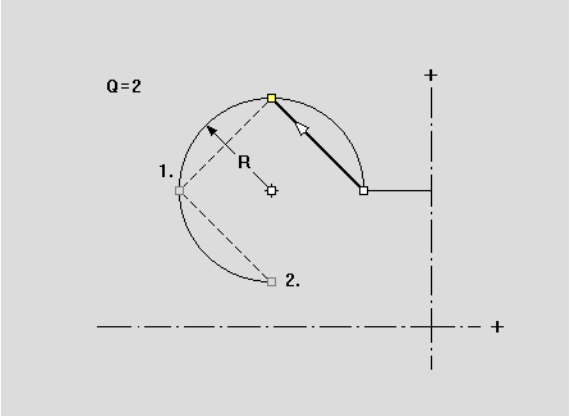
- Seleccionar "Duplicar > Fila > Linealmente" en el menú de la pieza acabada. TURN PLUS marca el último elemento.
- Seleccionar la sección del contorno (sólo pueden seleccionarse los últimos elementos del contorno introducidos).
- TURN PLUS abre la ventana de diálogo "Multiplicar en fila linealmente". Introducir el número.
- TURN PLUS amplia el contorno

Parámetros

Q Número (la sección del contorno se duplica Q veces)

Duplicar circularmente la sección del contorno

Con esta función se define una sección del contorno y se "añade" x veces al contorno existente.



- Seleccionar "Duplicar > Fila > Ciruclarmente" en el menú de la pieza acabada. TURN PLUS marca el último elemento.
- Seleccionar la sección del contorno (sólo pueden seleccionarse los últimos elementos del contorno introducidos).
- TURN PLUS abre la ventana de diálogo "Multiplicar en fila circularmente". Introducir el número y el radio.
- TURN PLUS visualiza el primer "punto de giro" como un "cuadrado rojo". Seleccionar el "punto de giro" correcto.
- TURN PLUS amplia el contorno

Parámetros

Q Número (la sección del contorno se duplica Q veces)

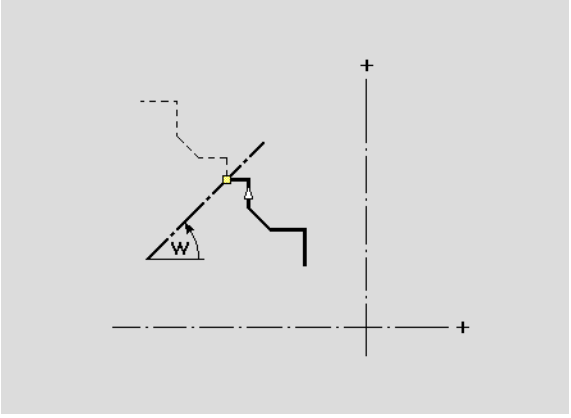
R Radio

Ejecución de "duplicar circularmente"

- **Puntos giratorios:** TURN PLUS determina con el "radio" un círculo alrededor del punto inicial y el punto final de la sección del contorno. Los puntos de corte de los circulos dan como resultado los dos puntos de giro posibles.
- El **ángulo de giro** es el resultado de la distancia entre el punto inicial y el punto final de la sección del contorno.
- **Ampliar contorno:** TURN PLUS duplica la sección del contorno seleccionada, la gira y la "añade" junto al contorno.

Duplicar la sección del contorno a través del espejo

En esta función se define una sección del contorno, que refleja, y la cual se "añade" al contorno existente.



- Seleccionar "Duplicar > Espejo" en el menú de la pieza acabada. TURN PLUS marca el último elemento.
- Seleccionar la sección del contorno (sólo pueden seleccionarse los últimos elementos del contorno introducidos).
- TURN PLUS abre la ventana de diálogo "Duplicar a través del espejo".
- Definir el eje del espejo. TURN PLUS amplia el contorno.

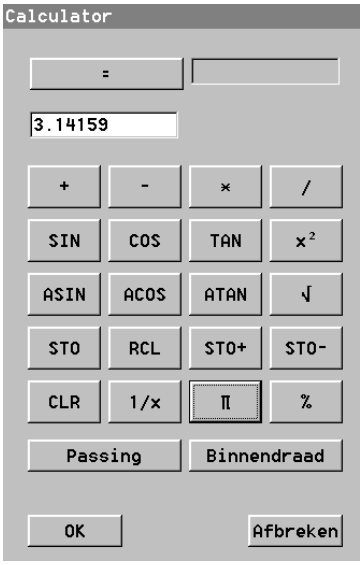
Parámetros

W Ángulo del eje reflejado. El eje reflejado pasa a través del punto final actual del contorno.

Referencia del ángulo: eje Z positivo

Calculadora

Puede utilizarse la calculadora para cálculos estándar, cálculos de tolerancias de ajuste y cálculos del diámetro del núcleo del taladro en roscas hembras.



Realizar cálculos:

- Posicionar el cursor sobre la casilla de introducción de la ventana de diálogo

- Llamada a la calculadora. Se acepta el valor del campo de introducción.
- Realizar cálculo
- "OK" desactiva la calculadora aceptando el valor
- "Cancelar" desactiva la calculadora sin aceptar el valor

Instrucciones:

- Seleccionar y activar la función de cálculo/ campos de introducción mediante las teclas cursoras o a través del ratón.
- Las funciones de cálculo (SEN, cuadrado, etc.) se refieren al "valor visualizado".

Visualizar:

- Valor visualizado (debajo de "=")
- Valor memorizado (a la derecha de "=")
- Operación de cálculo y resultado provisional (a la derecha, junto el valor visualizado)

Calcular el **ajuste** (calcula la tolerancia media para los ajustes)

- Introducir el diámetro nominal
- Confirmar el "ajuste"
- Introducir los datos de ajuste (ventana de diálogo "Ajuste")
- Pulsar "OK". La calculadora acepta la "tolerancia media" como valor de visualización.

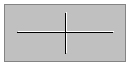
Calcular el **diámetro del taladro núcleo** en roscas hembras (el diámetro se calcula según las indicaciones de la rosca):

- Pulsar "rosca hembra"
- Introducir los datos de la rosca (ventana de diálogo "Rosca hembra")
- Pulsar "OK". La calculadora calcula el diámetro del taladro núcleo y lo acepta como valor de visualización.

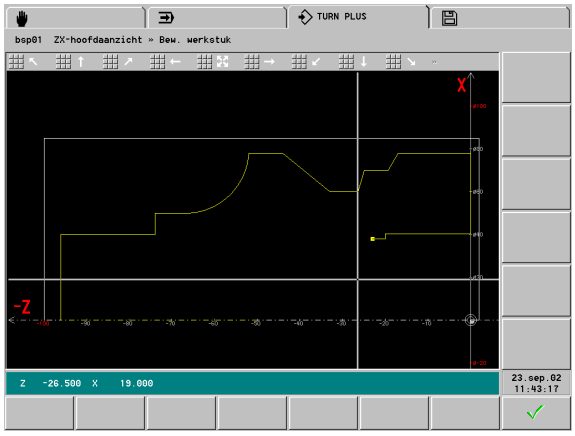
Funciones de la calculadora	
=	Realizar cálculo: visualizar resultado
+,-,*,/	Tipos de cálculo básico
SEN, COS, TAN	Funciones trigonométricas
ASEN, ACOS, ATAN	Funciones de inversión trigonométricas
X^2	Cuadrar
÷	Raíz de
STO	Memorizar valor visualizado
STO+	Sumar el valor visualizado al contenido de la memoria
STO–	Restar el valor visualizado al contenido de la memoria
RCL	Aceptar el contenido de la memoria como valor de visualización
CLR	Borrar visualización
1/X	Valor recíproco
p	Valor de Pi (3,14159)
n %	Cálculo porcentual

Digitalizar

Al digitalizar se pueden determinar los valores de introducción mediante retículas y aceptarlos. TURN PLUS visualiza las coordenadas de la posición de las retículas.



- Activar el modo Digitalización con la ventana de diálogo abierta
- Posicionar la retícula con las teclas cursoras o mediante el Touchpad
- Salir del modo Digitalización:
  - "Enter": con aceptación del valor
  - "Tecla ESC": sin aceptación del valor



- Modificar el ajuste de zoom **antes** de llamar al modo Digitalización, cuando el incremento de los movimientos reticulares sea demasiado grande/pequeño.
- Los valores se aceptan como **valores absolutos** del sistema de coordenadas cartesiano, independientemente del ajuste de la casilla de introducción.

Comprobación de elementos del contorno (inspector)

Con "inspector" se comprueban elementos del contorno o elementos de formas, figuras y modelos. Los datos no se pueden modificar.

Seleccionar ventana (plano de referencia)

Activar la "lupa"

Inspector

Llamar al "inspector"

Posicionar el cursor sobre el elemento del contorno, elemento de forma, figura o modelo.

Confirmar posición. TURN PLUS visualiza los parámetros **introducidos**.

Pulsar la "tecla ALT": TURN PLUS visualiza **todos** los parámetros del elemento, en los elementos de forma los elementos individuales.

Pulsar "flecha izquierda/derecha" (con la ventana de diálogo abierta): TURN PLUS visualiza los parámetros del elemento anterior/siguiente.

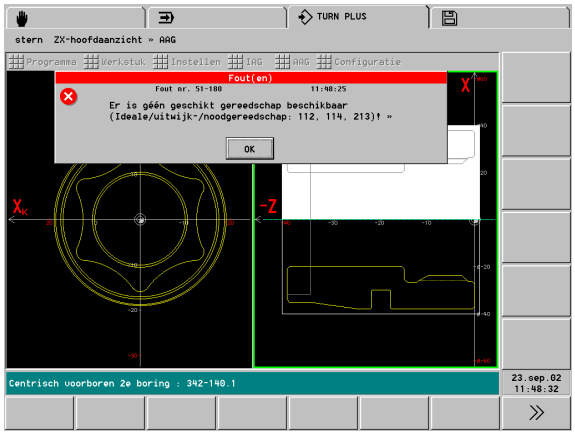
ESC

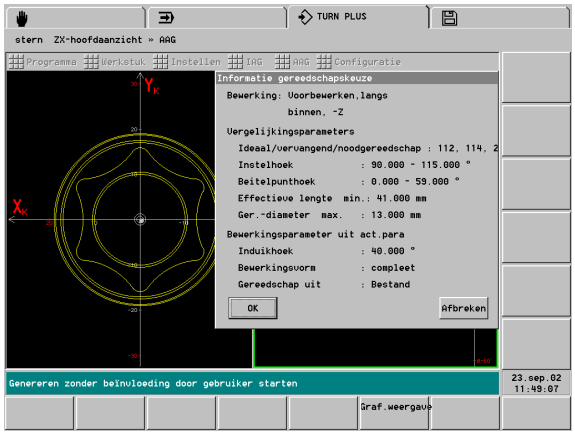
Pulsar la tecla ESC: cerrar la ventana de diálogo

Avisos de error

Si después del aviso de error se visualiza el signo ">>", TURN PLUS muestra a petición más información sobre este aviso.

▶ Llamar a las informaciones adicionales sobre el aviso de error.





6.10 Importar contornos DXF

Nociones básicas de la importación DXF

Los contornos que se presentan en formato DXF pueden ser importados en TURN PLUS.

Describir contornos DXF:

- Piezas en bruto
- Piezas acabadas
- Trazados de contorno
- Contornos de fresado

En contornos de piezas en bruto o acabadas y en trayectorias de contorno, el Layer DXF sólo debe contener un contorno - en contornos de fresado pueden existir y ser importados varios contornos DXF.

Requerimientos al contorno DXF o el fichero DXF:

- Sólo elementos bidimensionales
- El contorno debe situarse en un layer separado (sin líneas de medición, sin aristas de recorrido, etc.)
- Los contornos de giro (piezas en bruto o acabadas) deben representarse preferentemente sobre el centro de giro (si este no es el caso, deben volverse a mecanizar en TURN PLUS)
- Sin círculo completo, sin splines, sin bloques DXF (macros), etc.
- Los contornos importados deben componerse como máximo de 4 000 elementos (líneas, arcos de círculo), además son posibles hasta 10 000 puntos polilíneos
- El nombre del fichero puede tener como máximo 8 caracteres

Preparación del contorno: puesto que los formatos DXF y TURN PLUS son distintos, durante la importación el contorno en foramto DXF se convierte al formato TURN PLUS. Para ello se modifica o bien añade lo siguiente:

- Los huecos entre los elementos del contorno se cierran
- Las polilíneas se transforman en elementos lineales
- El punto inicial del contorno se determina
- El sentido de giro del contorno se determina

Proceso de la importación DXF:

- ▶ Selección del fichero DXF
- ▶ Selección del layer que contendrá a continuación el(los) contorno(s)
- ▶ Importación del contorno(s)
- ▶ Memorización o bien mecanizado del contorno en TURN PLUS

Configuración de la importación DXF

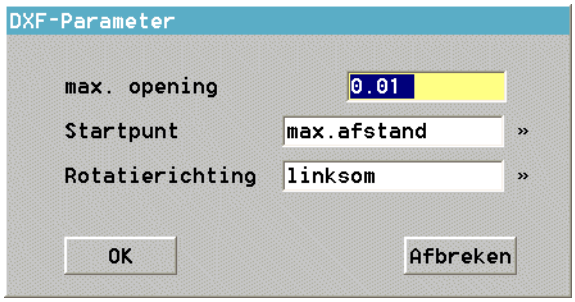
En el parámetro de configuración **Punto inicial automático** se ajusta el comportamiento de TURN PLUS al introducir el contorno de la pieza acabada.

- Seleccionar "Configuración > Modificar > Ajustes" en el menú principal. TURN PLUS abre la ventana de diálogo "Ajustes".
- Ajustar el "punto inicial automático":
  - **Sí**: al llamar la introducción del contorno de la pieza acabada, TURN PLUS salta a la introducción del punto inicial del contorno. La softkey **Importación DXF** no está disponible.
  - **No**: después de llamar a la introducción del contorno de la pieza acabada, puede elegir, leer un contorno de pieza acabada/DXF o introducir el contorno manualmente.

Antes de este ajuste sólo el contorno de la pieza acabada se ve afectado. En el resto de contornos, se elige el formato de introducción del contorno mediante el menú o softkey.

Con los parámetros DXF se influye en la "preparación" del contorno durante la importación DXF:

- Seleccionar "Configuración > Modificar > Parámetros DXF" en el menú principal. TURN PLUS abre la ventana de diálogo "Parámetros DXF".
- Se realizan los siguientes ajustes.



Parámetros DXF:

- **Huecos máximos**: en el dibujo DXF pueden existir pequeños huecos entre los elementos del contorno. En este parámetro se indica cómo debe ser la distancia entre dos elementos del contorno.
  - Si no se sobrepasan los **huecos máximos**: el siguiente elemento forma parte del contorno "actual".
  - Si se sobrepasan los **huecos máximos**: el próximo elemento es un elemento del "nuevo" contorno.
- **Punto inicial:** La importación DXF analiza el contorno y determina el punto inicial. Posibles ajustes:
  - **derecha, izquierda, arriba, abajo**: El punto inicial se fija sobre el punto del contorno situado en el extremo derecho (o izquierdo, ...). Si varios puntos del contorno cumplen esta condición, se selecciona de forma automática este punto.
  - **Distancia máxima**: La importación DXF determina el punto inicial según uno de los puntos del contorno, el cual esté más separado de los demás. Se determina de forma automática y no se puede influir en cuál de estos puntos se determine como punto inicial.
  - **Punto marcado**: Cuando uno de los puntos del contorno en el dibujo DXF se identifica con un círculo completo, este punto se determina como punto inicial. El centro del círculo completo debe situarse sobre el punto del contorno.
- **Sentido de giro:** Determine si el contorno se ajusta en sentido horario o antihorario.

Guardar ajustes:

- Seleccionar "Configuración > Guardar" en el menú principal. TURN PLUS abre la ventana de diálogo "Guardar configuración".
- Seleccionar fichero "estándar" y guardar la configuración modificada

Importación DXF

Siempre se ofrece la función **importación DXF**, cuando se requiere una introducción del contorno. El desarrollo de la importación DXF es independiente del contorno a importar (pieza en bruto, acabada, etc.).

Importación DXF:

- Pulsar la softkey: TURN PLUS abre la ventana de selección "Importación DXF".
- Seleccionar fichero DXF y cargarlo

- Seleccionar el contorno a importar

- El contorno/contornos seleccionado/s se representan en rojo y los elementos del contorno de los otros layer en amarillo.

- Importar contorno(s) DXF

6.11 Manipulación de contornos

Al modificar contornos debe respetarse lo siguiente:

- Cuando están sobrepuestos elementos de contorno con elementos de forma, los puntos finales visualizados o programados se refieren al "punto final teórico". Si se modifican elementos de contorno,automáticamente se ajustan de la nueva posición, biseles, redondeos, roscados y tallados libres.
- La dirección definida determina la secuencia y el punto inicial y final de un elemento del contorno.
- Después de ajustar, borrar o añadir, TURN PLUS analiza si los elementos que se suceden inmediatamente a una trayectoria o arco deben unirse o no. El contorno modificado se **normaliza**.

Cuando están definidos contornos para el mecanizado con eje C o Y, no se puede modificar el contorno giratorio.

Modificación del contorno de la pieza en bruto

Cuando existe una **pieza en bruto estándar** (barra, tubo), se puede:

Borrar:

- Seleccionar "Manipular > Borrar > Contorno" en el menú de la pieza en bruto. TURN PLUS borra la pieza en bruto.

Separar:

- Seleccionar "Manipular > Separar" en el menú de la pieza en bruto. TURN PLUS separa la pieza en bruto estándar en elementos de contorno individuales. A continuación se pueden manipular los elementos individuales.

Cuando existe una **pieza de fundición** o si se ha definido la **pieza en bruto con elementos individuales**, ésta se puede manipular como una pieza acabada.

Borrar elementos del contorno

Borrar elemento del contorno o de forma:

- Seleccionar "Manipular > Borrar > Elemento (o elemento de forma)" en el menú de la pieza acabada
- Seleccionar el elemento a borrar.
- TURN PLUS borra el elemento del contorno o de forma seleccionado

Borrar todos los elementos de forma:

- Seleccionar "Manipular > Borrar > Todos los elementos de forma" en el menú de la pieza acabada.
- TURN PLUS borra todos los elementos de forma existentes.

Borrar el contorno de la pieza acabada:

- Seleccionar "Manipular > Borrar > Contorno" en el menú de la pieza acabada.
- TURN PLUS borra todo el contorno de la pieza acabada.

Borrar el contorno del eje C:

- Seleccionar la ventana frontal, posterior o envolvente
- Seleccionar "Manipular > Borrar > Cajera/figura/modelo" en el menú de la pieza acabada.
- Seleccionar la figura, el modelo, etc. a borrar.
- TURN PLUS borra el contorno seleccionado.

Modificar los elementos de contorno o de forma

A la hora de modificar elementos de contorno TURN PLUS distingue:

- "Modificar > Elemento del contorno": se modifica el elemento de contorno y TURN PLUS ajusta los siguientes elementos.
- "Modificar > Elemento del contorno con desplazamiento": se modifica el elemento de contorno y TURN PLUS desplaza el siguiente contorno.

Modificar el elemento del contorno:

- Seleccionar "Manipular > Modificar > Elemento del contorno“ (o ".. > Elemento del contorno con desplazamiento") en el menú de la pieza acabada.
- Seleccionar el elemento a modificar. TURN PLUS prepara la ventana de diálogo de la trayectoria/arco correspondiente para su modificación.
- Modificar el parámetro
- TURN PLUS representa el contorno modificado. Si existen varias soluciones, elegir la más apropiada.
- Puede aceptarse (softkey "Confirmar") o rechazarse (tecla ESC) la modificación.

Modificar el elemento forma:

- Seleccionar "Manipular > Modificar > Elemento de forma" en el menú de la pieza acabada
- Seleccionar el elemento de forma a modificar. TURN PLUS prepara la ventana de diálogo correspondiente para su modificación.
- Modificar el parámetro
- TURN PLUS realiza la modificación

Modificar el contorno del eje C:

- Seleccionar la ventana frontal, posterior o envolvente
- Seleccionar "Manipular > Modificar > Modelo/figura/cajera" en el menú de la pieza acabada.
- Seleccionar la figura, modelo, elemento del contorno, etc. a modificar. TURN PLUS prepara la ventana de diálogo correspondiente para su modificación.
- Modificar el parámetro
- TURN PLUS realiza inmediatamente la modificación en figuras. TURN PLUS representa el contorno modificado en "contornos libres". Puede aceptarse (softkey "Confirmar") o rechazarse (tecla ESC) la modificación.

Añadir contorno o elemento del contorno

Se puede añadir un elemento del contorno individual o un "contorno" (varios elementos del contorno) en un contorno existente.

Añadir elemento del contorno:

- Seleccionar "Manipular > Añadir > Trayectoria" (o ".. > Arco)" en el menú de la pieza acabada
- Seleccionar "punto añadido". (el elemento se añade después del elemento del contorno seleccionado.)
- Seleccionar la dirección de la trayectoria o el sentido de giro del arco. TURN PLUS abre la correspondiente ventana de diálogo.
- Definir el elemento del contorno
- TURN PLUS integra el elemento del contorno y ajusta el contorno existente.

Añadir varios elementos del contorno:

- Seleccionar "Manipular > Añadir > Contorno" en el menú de la pieza acabada
- Seleccionar "punto añadido". (el elemento se añade después del elemento del contorno seleccionado.)
- Introducir el contorno a añadir elemento por elemento.
- TURN PLUS integra el contorno añadido y ajusta el contorno existente.

Cerrar el contorno

Cerrar un contorno abierto:

- Seleccionar "Manipular > Unir" en el menú de la pieza acabada.
- TURN PLUS cierra un contorno añadiendo un elemento lineal.

Separar contorno

En el momento de "separar" TURN PLUS transforma elementos de forma, figuras o modelos en elementos del contorno separados.

- Contorno giratorio: los elementos de forma (incluidos biseles y redondeos) se transforman en trayectorias y arcos.
- Contornos en la superficie frontal o envolvente: las figuras y modelos se transforman en trayectorias y arcos.

Separar contorno:

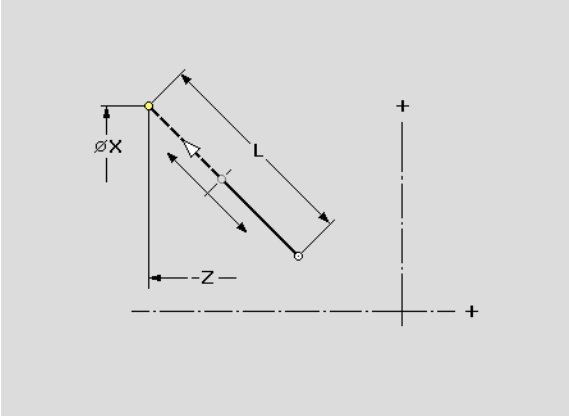
- Seleccionar "Manipular > Separar" en el menú de la pieza acabada
- Seleccionar el elemento de forma, figura o modelo
- TURN PLUS transforma elementos de forma, figuras o modelos en elementos del contorno separados

Cuando se separa un elemento de forma/figura/modelo, está acción no puede deshacerse.

Elemento lineal – compensar

Con esta función se modifica la longitud del elemento lineal. El punto de arranque del elemento del contorno permanece igual.

- Contornos cerrados: el elemento manipulado se calcula de nuevo y se ajusta la posición del elemento secuencial.
- Contornos abiertos: el elemento manipulado se calcula de nuevo y se desplaza el siguiente trazado del contorno.



Parámetros

L Longitud del elemento lineal modificado

X Punto final del elemento lineal modificado

Z Punto final del elemento lineal modificado

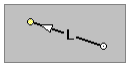
Siguiente:

- Con modificación del ángulo al elemento secuencial
- Sin modificación del ángulo al elemento secuencial

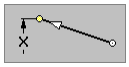
Modificar la longitud de un elemento lineal:

▶ Seleccionar "Manipular > Compensar > Longitud del elemento" en el menú de la pieza acabada

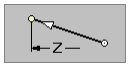
▶ Seleccionar el elemento a modificar. TURN PLUS abre la ventana de diálogo "modificar longitud de trayectoria":



▶ Introducir nueva longitud, o



▶ nuevo punto final en X, o



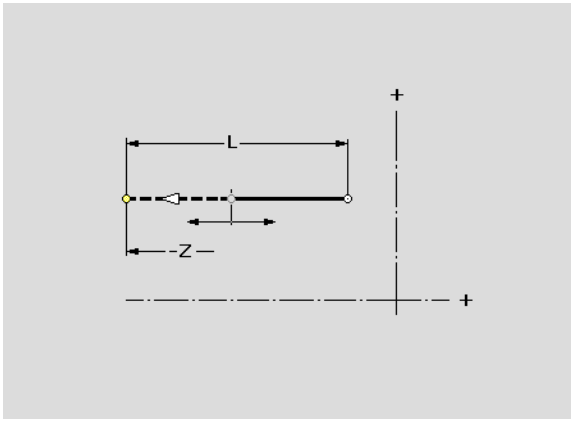
▶ nuevo punto final en Z.

▶ Ajustar el campo de introducción "Sucesor" (con/sin modificación angular al elemento secuencial)

▶ TURN PLUS integra la modificación y representa el contorno manipulado. Puede aceptarse (softkey "Confirmar") o rechazarse ("tecla ESC") la modificación.

Longitud del contorno – compensar

Con esta función se modifica la longitud del contorno. Seleccionar el elemento a modificar y un "elemento de compensación".



Parámetros

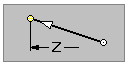
L Longitud o punto final del elemento lineal modificado

Z Longitud o punto final del elemento lineal modificado

Modificar la longitud del contorno:

- Seleccionar "Manipular > Compensar > Longitud del contorno" en el menú de la pieza acabada
- Seleccionar el elemento a modificar. TURN PLUS propone un "elemento de compensación".
- Seleccionar el elemento de compensación. TURN PLUS abre la ventana de diálogo "modificar longitud de trayectoria":

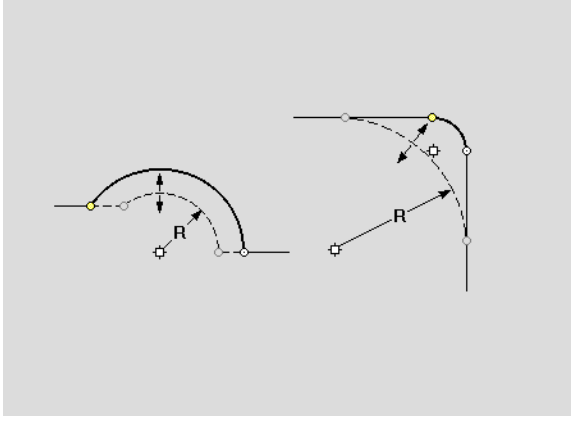
- Introducir nueva longitud, o



- nuevo punto final en Z.
- TURN PLUS integra la modificación y representa el contorno manipulado. Puede aceptarse (softkey "Confirmar") o rechazarse ("tecla ESC") la modificación.

Radio de un arco de círculo – compensar

Con esta función se modifica el radio de un arco de círculo.



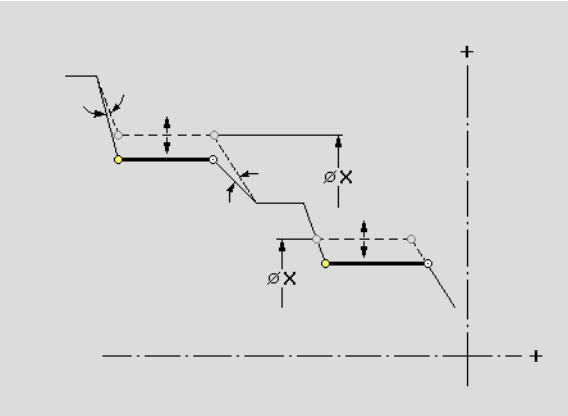
Parámetros

R Radio

Modificar el radio del arco del círculo:

- Seleccionar "Manipular > Compensar > Radio" en el menú de la pieza acabada
- Seleccionar el elemento a modificar. TURN PLUS abre la ventana de diálogo "Modificar radio"
- Introducir el nuevo radio. TURN PLUS integra la modificación y representa el contorno manipulado. Puede aceptarse (softkey "Confirmar") o rechazarse ("tecla ESC") la modificación.

Diámetro de un elemento lineal – compensar



Con esta función se modifica el diámetro de un elemento lineal horizontal. TURN PLUS calcula de nuevo el elemento manipulado y ajusta la posición del elemento anterior/posterior.

Parámetros

D nuevo diámetro

Previo:

- Con modificación del ángulo al elemento predecesor
- Sin modificación del ángulo al elemento predecesor

Siguiente:

- Con modificación del ángulo al elemento siguiente
- Sin modificación del ángulo al elemento siguiente

Modificar el diámetro de un elemento lineal:

- Seleccionar "Manipular > Compensar > Diámetro" en el menú de la pieza acabada
- Seleccionar el elemento a modificar. TURN PLUS abre la ventana de diálogo "Modificar diámetro"
- Introducir un diámetro nuevo e indicar los ajustes del elemento anterior/posterior. TURN PLUS integra la modificación y representa el contorno manipulado. Puede aceptarse (softkey "Confirmar") o rechazarse ("tecla ESC") la modificación.

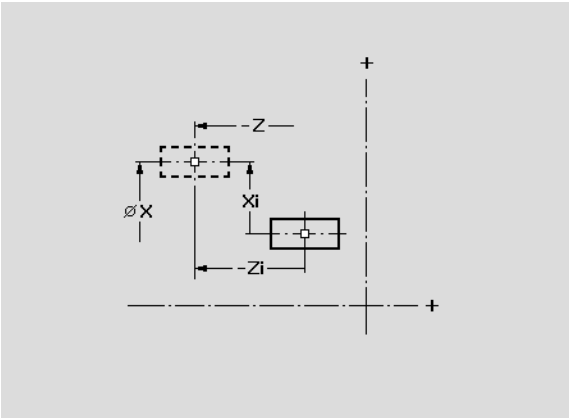
Transformaciones – Nociones básicas

Las funciones de transformación se utilizan para contornos giratorios, para contornos en la superficie frontal/posterior y en la superficie envolvente.

- Contorno giratorio: el contorno se borra en la "posición original" y "transforma" el contorno de giro completo.
- Los contornos de la parte frontal/posterior, superficie envolvente: seleccionar, si el contorno se borra en la "posición original", o se copia y "transforma".

Transformaciones – Desplazar

Esta función desplaza el contorno incrementalmente o a una posición indicada (punto de referencia: punto de arranque del contorno).



Parámetros

X Punto final

Z Punto final

Xi Punto de destino - incremental

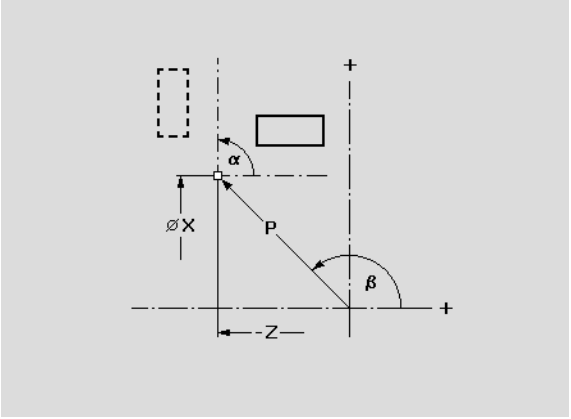
Zi Punto de destino - incremental

Original (sólo en contornos en el eje C):

- Copiar: el contorno original permanece invariable
- Borrar: el contorno original se borra

Transformaciones – Girar

Esta función gira el contorno en el **punto de giro** alrededor del **ángulo de giro**.



Parámetros

X Punto de giro en coordenadas cartesianas

Z Punto de giro en coordenadas cartesianas

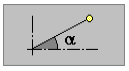
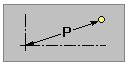
a Punto de giro en coordenadas polares

P Punto de giro en coordenadas polares

W Ángulo de giro

Original (sólo en contornos en el eje C):

- Copiar: el contorno original permanece invariable
- Borrar: el contorno original se borra

Softkeys	
	Medición polar del punto de giro: ángulo a
	Medición polar del punto final: radio

Transformaciones – Espejo

Esta función refleja el contorno. Se define la posición del **eje reflejado** a través del punto inicial y final o bien a través del punto inicial y del ángulo.

Parámetros

X Punto inicial en coordenadas cartesianas

Z Punto inicial en coordenadas cartesianas

XE Punto final en coordenadas cartesianas

ZE Punto final en coordenadas cartesianas

W Ángulo de giro

a Punto inicial en coordenadas polares

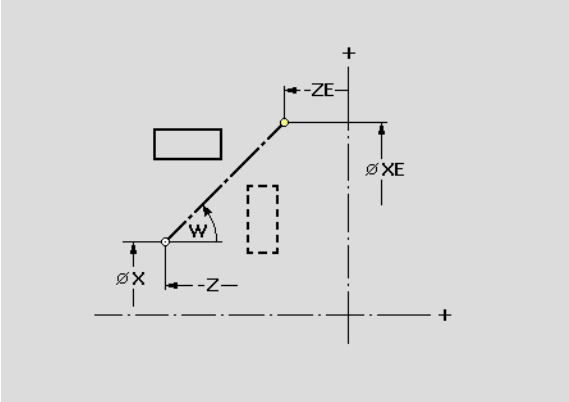
P Punto inicial en coordenadas polares

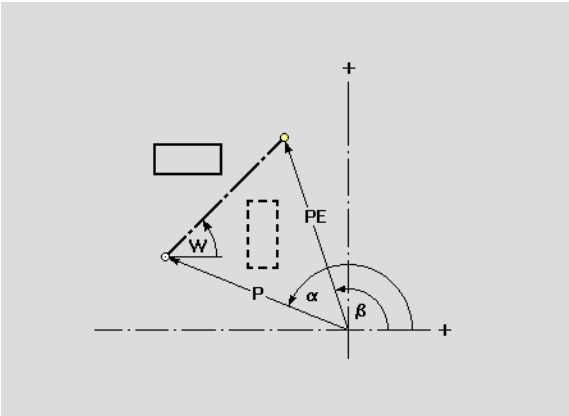
b Punto final en coordenadas polares

PE Punto final en coordenadas polares

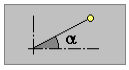
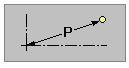
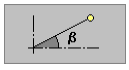
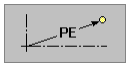
Original (sólo en contornos en el eje C):

- Copiar: el contorno original permanece invariable
- Borrar: el contorno original se borra





Softkeys para la medición polar

	Medición del punto de giro: ángulo a
	Medición del punto de giro: radio
	Medición del punto final: ángulo b
	Medición del punto final: radio

Transformaciones – Invertir

Esta función invierte la dirección definida del contorno.

6.12 Asignación de atributos

Después de la descripción geométrica del contorno de la pieza en bruto/acabada se pueden asignar atributos a los elementos/zonas del contorno. La GAPT(generación automática del plan de trabajo) y la GIPT (generación interactiva del plan de trabajo) evalúan los atributos para generar el plan de trabajo.

La GIPT acepta los atributos del mecanizado definidos como parámetros del ciclo.

Atributos de la pieza en bruto

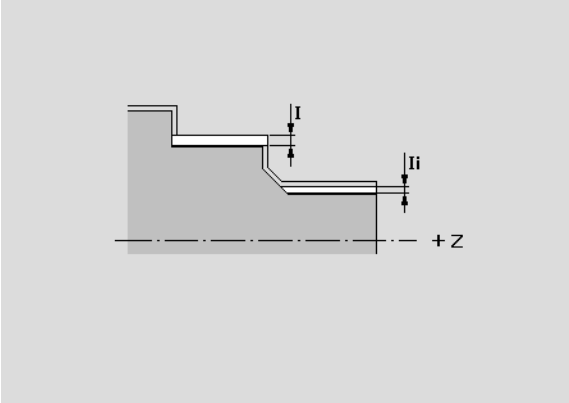
Los atributos de la pieza en bruto influyen en la división de las zonas de mecanizado y la selección de los ciclos de desbaste en la GAPT.

Asignar atributos de la pieza en bruto:

- Seleccionar "Pieza > Pieza en bruto > Atributos". TURN PLUS abre la ventana de diálogo "Acabado superficial".
- Definir el "tipo de semiproducto":
  - **Pieza de fundición, pieza forjada:** la generación del plan de trabajo tiene lugar según la estrategia "mecanizado de fundición" (desbaste plano, después longitudinal).
  - **Pieza en bruto girada:** la generación del plan de trabajo tiene lugar según la estrategia estándar. A diferencia del mecanizado estándard se emplean ciclos de desbaste paralelos al contorno.
  - **"desconocida" (o ningún atributo definido):** a generación del plan de trabajo tiene lugar según la estrategia estándar.

Atributo "Sobremedida"

El atributo define sobremedidas para campos individuales del contorno o para todo el contorno. La sobremedida permanece igual después del mecanizado (ejemplo: sobremedida de rectificado).



Parámetros

I sobremedida absoluta

Ii sobremedida relativa

TURN PLUS diferencia:

- **Sobremedida absoluta:** es "definitiva", las demás sobremedidas se ignoran.
- **Sobremedida relativa:** válida aditivamente a otras sobremedidas.

Definir el atributo "Sobremedida":

- Seleccionar "Atributos > Sobremedida" en el menú de la pieza acabada
- Seleccionar todo, un campo, o elementos individuales del contorno (Véase "Selecciones" en pág. 448)
- TURN PLUS abre la ventana de diálogo "Sobremedida"

+

- Ajustar la sobremedida absoluto o relativa con la "tecla Continuar".
- Introducir la sobremedida

Atributo "Avance"

Los atributos "Avance" o bien "Reducción del avance" influyen en el avance de acabado.

Parámetros

F Avance (de acabado)

Asignar el atributo "Avance":

- Seleccionar "Atributos > Avance/Rugosidad > Avance" en el menú de la pieza acabada
- Seleccionar todo, un campo, o elementos individuales del contorno (Véase "Selecciones" en pág. 448)
- TURN PLUS abre la ventana de diálogo "Avance"
- Definir el avance. El valor de introducción es válido como avance de acabado.

Parámetros

E Factor (avance de acabado = avance actual * E)

Asignar el atributo "Reducción del avance":

- Seleccionar "Atributos > Avance/Rugosidad > Reducción del avance" en el menú de la pieza acabada
- Seleccionar todo, un campo, o elementos individuales del contorno (Véase "Selecciones" en pág. 448)
- TURN PLUS abre la ventana de diálogo "Reducción del avance"
- Definir la reducción del avance. El valor de introducción se multiplica por el avance actual.

Atributo "Rugosidad"

El atributo "Rugosidad" se evalúa en el acabado. TURN PLUS diferencia:

- Rugosidad general (profundidad del perfil) (Rt)
- Valor medio de rugosidad (Ra)
- Profundidad de rugosidad calculada (Rz)

Parámetros

Rt Rugosidad general (profundidad del perfil)

Ra Valor medio de rugosidad

Rz Profundidad de rugosidad calculada

Asignar el atributo "Profundidad de rugosidad":

- Seleccionar "Atributos > Avance/Rugosidad > Profundiad de rugosidad Rt (o valor medio de rugosidad, o profundidad de rugosidad calculada Rz)" en el menú de la pieza acabada
- Seleccionar todo, un campo, o elementos individuales del contorno (Véase "Selecciones" en pág. 448)
- TURN PLUS abre la correspondiente ventana de diálogo
- Definir la profundidad de rugosidad

Atributo "Corrección aditiva"

Con este atributo se le asigna a todo el contorno un campo o a los elementos individuales del contorno una corrección aditiva.

Dependiendo de la herramienta, el CNC PILOT gestiona 16 "correcciones aditivas". En este atributo se define el "número de corrección aditiva". El valor de corrección se define mediante parámetro.

Parámetros

D9xx Offset, número de la corrección aditiva (1..16)

Asignar la "corrección aditiva":

- Seleccionar "Atributos > Avance/Rugosidad > Corrección aditiva" en el menú de la pieza acabada
- Seleccionar todo, un campo, o elementos individuales del contorno (Véase "Selecciones" en pág. 448)
- TURN PLUS abre la ventana de diálogo "Corrección aditiva"
- Determinar el número de la corrección aditiva

Atributo de mecanizado "Medición"

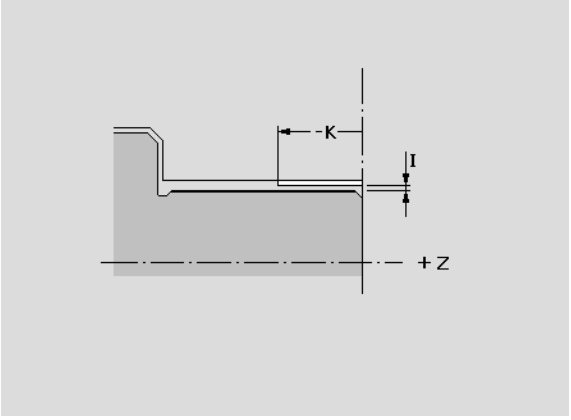
El atributo de mecanizado integra el **programa experto** introducido en el parámetro de mecanizado 21 ("UP-MEAS01"). Con ello se organiza un corte de medición en cada x piezas.

Parámetros

I Sobremedida para corte de medición

K Longitud para corte de medición

Q Contador, se mide cada x piezas

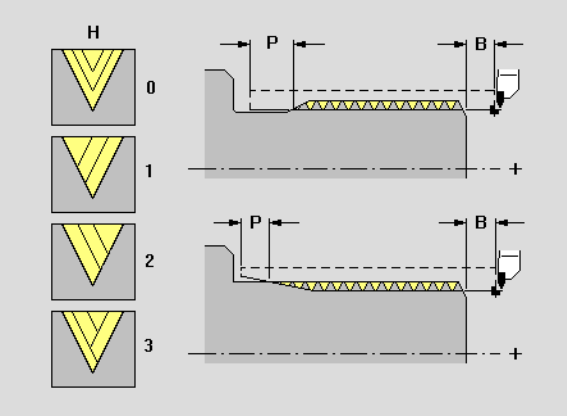


Asignar el atributo de mecanizado "Medición":

- Seleccionar "Atributos > Atributo de mecanizado > Medición" en el menú de la pieza acabada
- Seleccionar el elemento del contorno. TURN PLUS abre la ventana de diálogo "Corte de medición".
- Determinar parámetros del programa experto

Atributo del mecanizado "Torneado de rosca"

El atributo de mecanizado define los detalles de un mecanizado de rosca.



Parámetros

B Longitud de aceleración

- Sin introducción: el CNC PILOT calcula la longitud de los tallados libres o profundizaciones cercanos.
- Sin introducción, si no existen tallados/profundizaciones: el CNC PILOT utiliza "Recorrido inicial de la rosca, y longitud de marcha por inercia" del parámetro de mecanizado 7.

P Longitud de sobrepaso

- Sin introducción: el CNC PILOT calcula la longitud de los tallados libres o profundizaciones cercanos.
- Sin introducción, si no existen tallados/profundizaciones: el CNC PILOT utiliza "Recorrido final de la rosca"del parámetro de mecanizado 7.

C Ángulo de arranque, cuando el inicio de la rosca está situado en elementos del contorno que no son de rotación simétrica

I Alimentación máxima

V Modo de profundizac.

- V=0 (corte transversal constante): arranque de viruta transversal constante en todos los cortes.
- V=1: alimentación constante
- V=2 (subdivisión de corte restante): cuando de la división de la profundidad de rosca/aproximación resulta un resto, este "resto" es válido para la primera aproximación. El "último corte" se subdivide en 1/2, 1/4 y 1/8 cortes.
- V=3 (método EPL): la aproximación se calcula a partir del paso y de la velocidad.

H Tipo de desvío de las aproximaciones individuales para suavizar los flancos de rosca

- H=0: sin decalaje
- H=1: decalaje por la izquierda
- H=2: decalaje por la derecha
- H=3: decalaje alterno por la derecha/izquierda

Q Número de recorridos en vacio después del último corte (para reducir la presión de corte en la base de la rosca)

Asignar el atributo de mecanizado "Torneado de rosca":

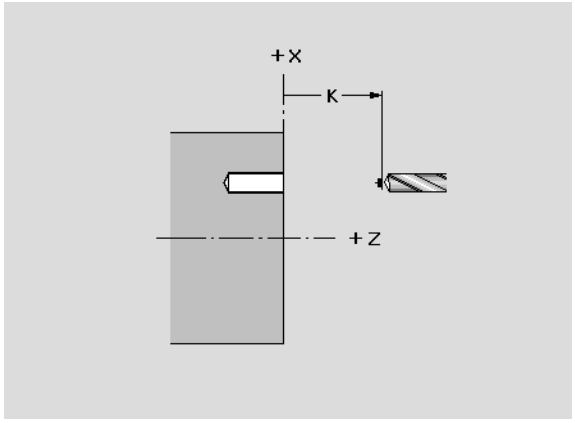
- Seleccionar "Atributos > Atributo de mecanizado > Tornear la rosca" en el menú de la pieza acabada
- Seleccionar la rosca. TURN PLUS abre la ventana de diálogo "Torneado de rosca".
- Determinar los parámetros de rosca

Atributo de mecanizado "Taladrar - Plano de retroceso"

El atributo de mecanizado define el plano de retroceso de un taladro. El taladro se posiciona antes/después del taladrado sobre el "plano de retroceso" (taladrado en la superficie envolvente: diámetro).

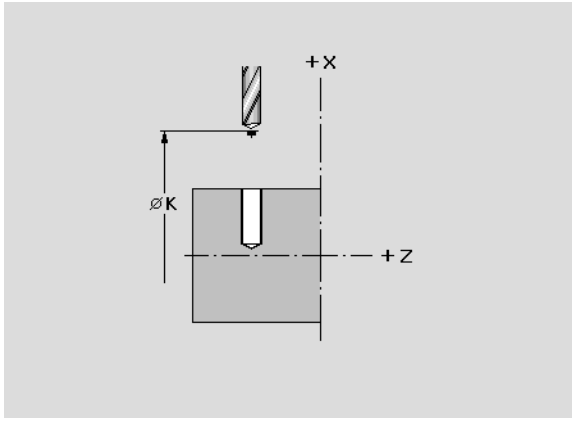
Parámetros

K Plano de retroceso. Posición del taladro antes/después del taladrado.



Asignar el atributo de mecanizado "Plano de retroceso":

- Seleccionar "Atributos > Atributo de mecanizado > Taladro > Plano de retroceso" en el menú de la pieza acabada
- Seleccionar taladro. TURN PLUS abre la ventana de diálogo "Taladrar plano de retroceso".
- Determinar el plano de retroceso



Atributo del mecanizado "Combinaciones del taladro"

El atributo del mecanizado influye a la hora de seleccionar la herramienta. TURN PLUS asiste las siguientes combinaciones de herramientas:

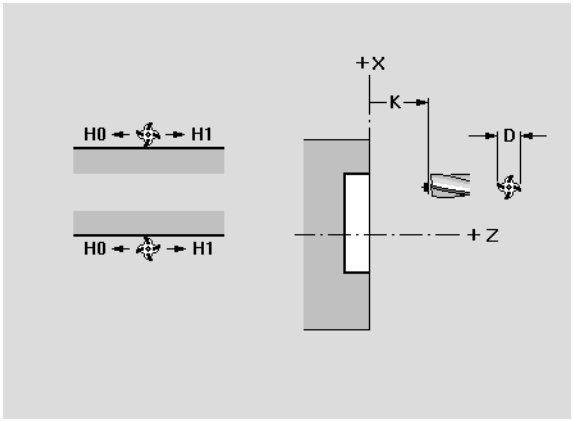
- **Avellanado centrado:** taladro de entrada NC (tipo 32*); Herramienta de derivación: centrador (tipo 31*)
- **Avellanado de taladro:** taladro escalonado (tipo 42*)
- **Taladrado con roscado:** taladro de roscar (tipo 44*)
- **Taladrado y escariado:** taladro delta (tipo 47*)

Asignar el atributo de mecanizado "Combinación de taladros"":

- Seleccionar "Atributos > Atributo de mecanizado > Taladro > Avellanado centrado (o avellanado de taladro, taladrado con roscado, taladrado y escariado)" en el menú de la pieza acabada
- Seleccionar taladro
- TURN PLUS asigna el atributo del mecanizado

Atributo del mecanizado "Fresar contorno"

El atributo define para la figura seleccionada o para contornos "libres" abiertos o cerrados el mecanizado "Fresado del contorno" y los correspondientes parámetros del mecanizado.



Parámetros

Q Lugar de fresado

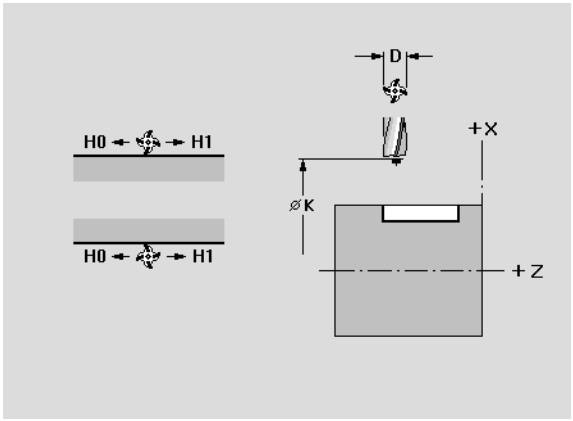
- Contorno: punto central del fresado sobre el contorno
- En contornos cerrados:
  - (Fresado) interno
  - (Fresado) externo
- En contornos abiertos:
  - A la izquierda del contorno (en dirección del mecanizado)
  - A la derecha del contorno (en dirección del mecanizado)

H Dirección de desarrollo del fresado

- 0: Marcha inversa
- 1: Marcha sincron.

D Diámetro de fresado para seleccionar herramienta

K Plano de retroceso. Posición de la fresa antes/después del fresado (superficie envolvente: diámetro).



Asignar el atributo del mecanizado "Fresar contorno":

- Seleccionar "Atributos > Atributo de mecanizado > Fresado > Fresar contorno" en el menú de la pieza acabada
- Seleccionar el contorno a fresar. TURN PLUS abre la ventana de diálogo "Fresar contorno".
- Determinar los parámetros del fresado

Atributo del mecanizado "Fresar superficie"

El atributoBb define para la figura seleccionada o para contornos "libres" cerrados el mecanizado "Fresar superficie" y los correspondientes parámetros del mecanizado.

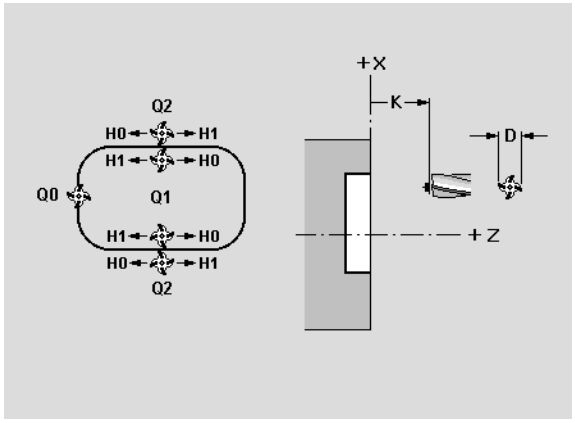
Parámetros

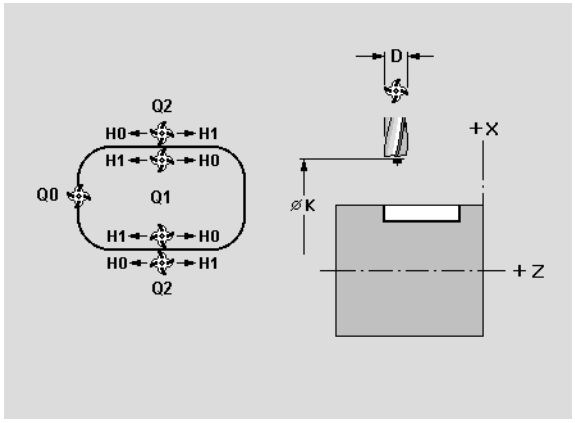
H Dirección de desarrollo del fresado

- 0: Marcha inversa
- 1: Marcha sincron.

D Diámetro de fresado para seleccionar herramienta

K Plano de retroceso. Posición de la fresa antes/después del fresado (superficie envolvente: diámetro).





Asignar el atributo del mecanizado "Fresar superficie":

- Seleccionar "Atributos > Atributo de mecanizado > Fresado > Fresar superficie" en el menú de la pieza acabada
- Seleccionar el contorno a fresar. TURN PLUS abre la ventana de diálogo "Fresado de superficies".
- Determinar los parámetros del fresado

Atributo del mecanizado "Desbarbar"

El atributo define para la figura seleccionada o para contornos "libres" abiertos o cerrados el mecanizado "Desbarbar" y los correspondientes parámetros del mecanizado.

Parámetros

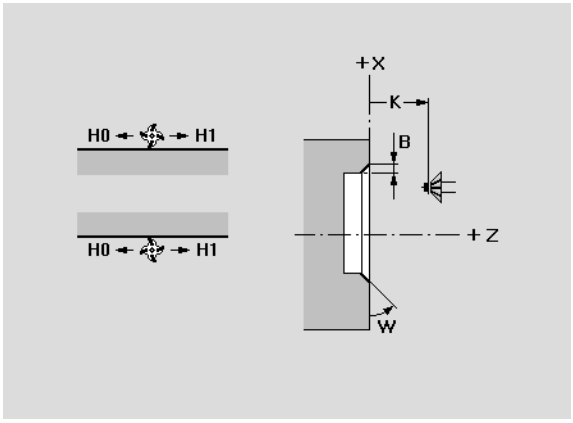
H Dirección de desarrollo del fresado

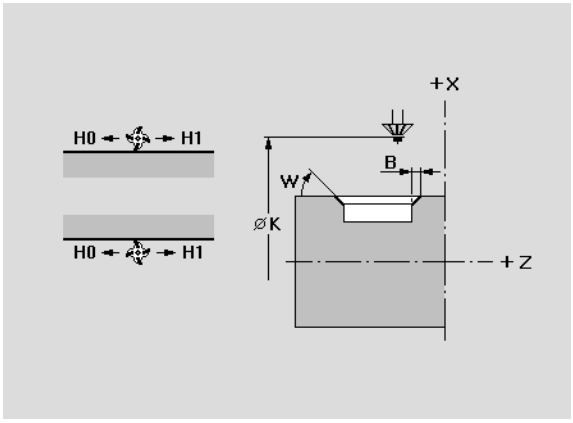
- 0: Marcha inversa
- 1: Marcha sincron.

B Anchura

W Ángulo para la selección de la herramienta (por defecto 45°)

K Plano de retroceso. Posición de la fresa antes/después del fresado (superficie envolvente: diámetro).



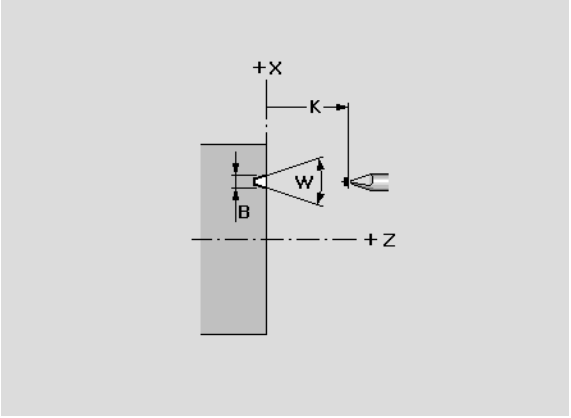


Asignar el atributo de mecanizado "Desbarbar":

- Seleccionar "Atributos > Atributo de mecanizado > Fresado > Desbarbar" en el menú de la pieza acabada
- Seleccionar el contorno a fresar. TURN PLUS abre la ventana de diálogo "Desbarbar".
- Determinar los parámetros del fresado

Atributo de mecanizado "Grabar"

El atributo define para la figura seleccionada o para contornos "libres" abiertos o cerrados el mecanizado "Grabar" y los correspondientes parámetros del mecanizado.



Parámetros

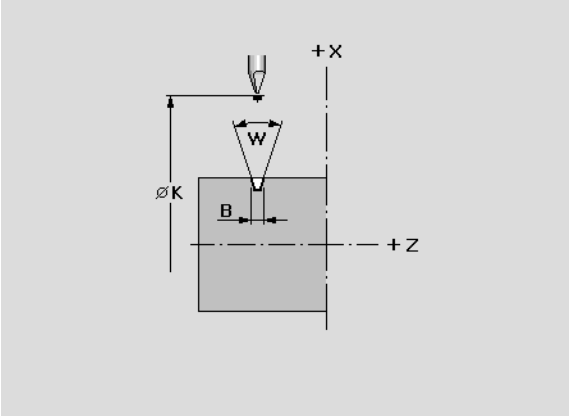
B Anchura

W Ángulo para la selección de la herramienta (por defecto 45°)

K Plano de retroceso. Posición de la fresa antes/después del fresado (superficie envolvente: diámetro).

Asignar el atributo de mecanizado "Grabar":

- Seleccionar "Atributos > Atributo de mecanizado > Fresado > Grabar" en el menú de la pieza acabada
- Seleccionar el contorno a fresar. TURN PLUS abre la ventana de diálogo "Grabar".
- Determinar los parámetros del fresado



Atributo del mecanizado "Parada de precisión"

El atributo define la "parada de precisión" para los elementos del contorno seleccionados o para secciones del contorno.

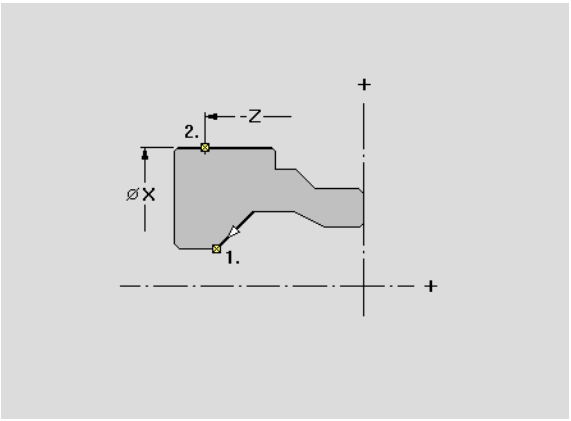
Asignar "parada de precisión":

- Seleccionar "Atributos > Parada de precisión" en el menú de la pieza acabada
- Seleccionar todo, un campo, o elementos individuales del contorno (Véase “Selecciones” en pág. 448)
- TURN PLUS asigna el atributo del mecanizado

Atributo del mecanizado "Punto de separación"

El atributo define una posición sobre el contorno como "punto de separación".

Los puntos de separación se utilizan para el mecanizado de ejes o el mecanizado en varias sujeciones.



Parámetros

Posición

- Borrar: borra el punto de separación existente. La graduación del elemento del contorno permanece igual.
- 1. en el punto de destino: el punto de separación es el punto final del elemento
- 2. sobre el elemento: el punto de separación se encuentra sobre el elemento

X Posición X del punto de separación

Z Posición Z del punto de separación

Asignar "punto de separación":

- Seleccionar "Atributos > Punto de separación" en el menú de la pieza acabada
- Seleccionar el elemento del contorno. TURN PLUS abre la ventana de diálogo "Punto de separación".
- Definir la posición exacta del punto de separación (punto final del elemento o posición sobre el elemento). De forma alternativa borrar un punto de separación definido.

"No mecanizar" el atributo

La GAPT evalúa el atributo "no mecanizar". El efecto depende del tipo de mecanizado:

- **Desbaste:** el atributo se evalúa sólo en el primer/último elemento de un contorno interno/externo. Los elementos de forma no se mecanizan.
- **Acabado:** los elementos marcados no se acaban.
- **Pretaladrado:** el atributo no se tiene en cuenta.
- **Profundización:** las profundizaciones marcadas no se mecanizan.
- **Roscado:** los elementos de rosca marcados no se acaban y la rosca no se corta.
- **Taladro céntrico:** los taladros marcados (elementos de forma) no se taladran.
- **Taladro:** los taladros marcados del mecanizado C/Y no se mecanizan.
- **Fresado:** los contornos de fresado marcados del mecanizado C/Y no se mecanizan.

Asignar elementos del contorno de giro al atributo "no mecanizar":

- Seleccionar "Atributos > Avance/Rugosidad > No mecanizar" en el menú de la pieza acabada
- Seleccionar todo, un campo, o elementos individuales del contorno (Véase "Selecciones" en pág. 448)
- TURN PLUS asigna el atributo

Asignar el atributo "no mecanizar" a un contorno del eje C/Y:

- Activar la ventana frontal, posterior o envolvente
- Seleccionar "Atributos > Atributo de mecanizado > Taladrado (o fresado) > No mecanizar" en el menú de la pieza acabada
- Seleccionar el contorno de taladrado o de fresado
- TURN PLUS asigna el atributo

Borrar los atributos del mecanizado

Se pueden borrar atributos del mecanizado de los contornos de fresado y taladrados.

Borrar el atributo de mecanizado "Taladrado":

- Seleccionar "Atributos > Atributo de mecanizado > Taladro > Borrar atributos del taladro" en el menú de la pieza acabada
- Seleccionar taladro
- TURN PLUS borra los atributos del mecanizado de este taladro

Borrar el atributo del mecanizado "Fresado":

- Seleccionar "Atributos > Atributo de mecanizado > Fresado > Borrar los atributos del fresado" en el menú de la pieza acabada
- Seleccionar el contorno del fresado
- TURN PLUS borra los atributos del mecanizado de este contorno de fresado

6.13 Equipar

Equipar – Nociones básicas

En "Equipar" se definen el medio de sujeción, las posiciones del medio de sujeción y las distribuciones del revolver propias de TURN PLUS.

Para sujetar la pieza, TURN PLUS determina:

- El límite de corte interno y externo.
- El desplazamiento del punto cero. Éste se acepta como comando G59 en el programa NC.

TURN PLUS acepta las siguientes informaciones de ajuste en el encabezamiento del programa:

- Diámetro de sujeción
- Longitud de voladizo
- Pres. sujec.

- Se puede fijar/modificar el límte de corte.
- Si no se utilizan "mordazas", TURN PLUS acepta valores estándar.
- Las mordazas para la segunda sujeción se definen **después** del mecanizado de la primera sujeción.
- Cuando se sujeta la pieza sobre el lado del husillo o el lado del cabezal movil, TURN PLUS supone que se trata de un **mecanizado del eje** (Véase "Mecanizado del eje" en pág. 559).

Sujeción en el lado del husillo

Sujección de la pieza:

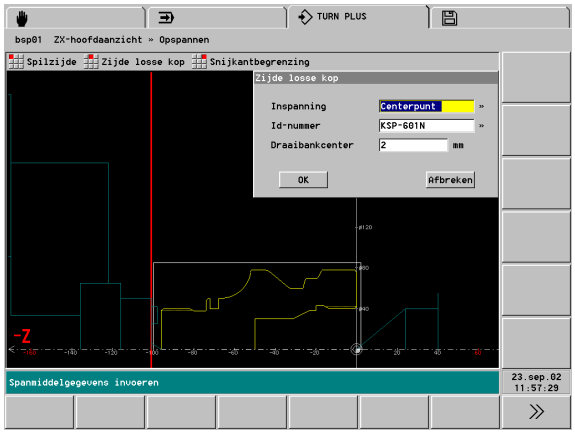
- Seleccionar "Equipar > Sujetar > Empotrar > Lado del husillo"
- Seleccionar el tipo de elemento (submenú "forma") TURN PLUS abre una de las siguientes ventanas de diálogo:
  - Mandril de dos mordazas
  - Mandril de tres mordazas
  - Mandril de cuatro mordazas
  - Mandril de mordazas de sujeción
  - Sin mandril (pieza de arrastre de la parte frontal)
  - Mandril de tres mordazas indirecto (pieza de arrastre de la parte frontal en el revestimiento con mordazas)
- Definir los mandriles y las mordazas de sujeción, determinar la forma de sujeción y definir el "campo de sujeción"
- TURN PLUS representa el medio de sujeción y esboza la limitación del corte como "raya roja".

Seleccionar primero el tipo de mandril y de mordaza. TURN PLUS tiene en cuenta estas indicaciones a la hora de elegir el número de identidad del mandril/mordaza.

Sujeción en el lado del cabezal movil

Sujección de la pieza:

- Seleccionar "Equipar > Sujetar > Empotrar > Lado del cabezal móvil". TURN PLUS abre la ventana de diálogo "Lado cabezal movil"
- Describir la mordaza del lado del cabezal móvil



Parámetros

Sujeción

Seleccionar el tipo de mordaza:

- Punta fija del cabezal móvil
- Punta centrada
- Cono centrado

Nº identidad del medio sujeción

Punta centrada

Profundidad a la cual se hunde la mordaza en el material. TURN PLUS posiciona la figura de la mordaza en base a este valor.

Cuando se sujeta la pieza sobre el lado del husillo o el lado del cabezal movil, TURN PLUS supone que se trata de un **mecanizado del eje**.

Determinar la limitación del corte

TURN PLUS calcula la limitación de corte para el contorno externo e interno en la "sujeción del lado del husillo".

Modificar la limitación de corte:

- Seleccionar "Equipar > Sujetar > Empotrar > Limitación de corte". TURN PLUS abre la ventana de diálogo "Limitación de corte para GAPT".
- Determinar la limitación del corte

La limitación de corte se representa con una "raya roja".

Parámetros

Contorno exterior

Posición de la limitación de corte

Contorno interior

Posición de la limitación de corte

Borrar plano de sujeción

Esta función borra todos los datos de la sujeción de la pieza y borra las limitaciones de corte programadas.

Borrar plano de sujeción:

- Seleccionar "Sujetar > Plano de sujeción"

Recambiar - mecanización estándar

"Recambiar - mecanización estándar" se emplea en el mecanizado frontal y posterior con programas NC por separado.

TURN PLUS

- Refleja la pieza (pieza en bruto y acabada) y desplaza el punto cero según "Nvz".
- giro los contornos de la superficie envolvente o los contornos del plano YZ según "Wvc".
- borra los medios de fijación de la primera sujeción.

Recambiar:

- Seleccionar "Equipar > Sujetar > Recambiar > Mecanizado estándar". TURN PLUS abre la ventana de diálogo "Recambiar la pieza".
- Introducir los parámetros de recambio

Parámetros

Nvz	Desplazamiento del punto cero (valor propuesto: longitud del contorno de la pieza acabada)
Wvc	Desplazamiento angular

- Antes de "recambiar" debe salvarse el plan de trabajo de la primera sujeción. En "recambiar" TURN PLUS borra todos los planes de trabajo generados hasta el momento y las herramientas empleadas.
- Recambiar no sustituye a sujetar.

Recambiar - 1ª sujeción después de la 2ª sujeción

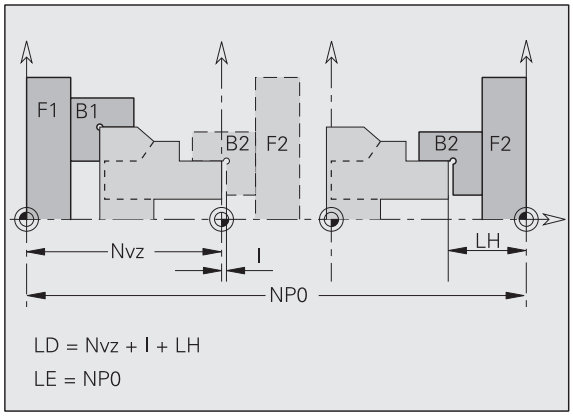
"Renombrar - 1ª sujeción después de la 2ª sujeción" inicia el mecanizado de la segunda sujeción.

Definir primero la mordaza. Después TURN PLUS activa un **programa experto** desde el parámetro de mecanizado 21. La entrada "cabezal" desde "1ª sujeción .." y "2ª sujeción.." en el encabezamiento del programa y la entrada en la "secuencia del mecanizado" determinan qué programa experto debe activarse:

- Introducir diferentes cabezales en la "1ª sujeción .." y la "2ª sujeción .." (máquina con contrahusillo):
  - Mecanizado principal y submecanizado "Recambiar - Mecanizado completo": entrada de "UP-UMKOMPL" (transmisión al contrahusillo)
  - Mecanizado principal y submecanizado "Tronzar - Mecanizado completo": entrada de "UP-UMKOMPLA" (tranzado y transmisión al contrahusillo)
- Introducir el mismo cabezal en la "1ª sujeción .." y en la "2ª sujeción .." (mecanizado completo en la máquina con un cabezal):
  - Mecanizado principal y submecanizado "Recambiar - Mecanizado completo": entrada de "UP-UMHAND" (recambio manual)
  - Mecanizado principal y submecanizado "Tronzar - Mecanizado completo": entrada de "UP-ABHAND" (tronzado y recambio manual)

La figura muestra parámetros relevantes en la transmisión de la pieza al contrahusillo.

Considerar los siguientes programas expertos como ejemplo. El fabricante de la máquina pone a disposición los programas expertos. Averiguar el significado de los parámetros y la ejecución del programa del manual de la máquina.

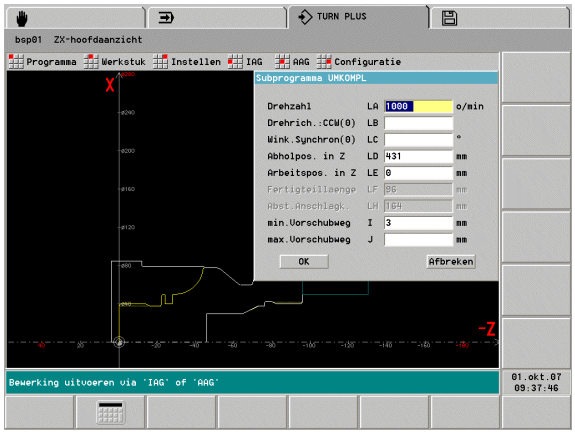


Denominaciones	
F1/B1	Mandril/ mordaza del cabezal principal
F2/B2	Mandril/ mordaza del contrahusillo
Nvz	Desplazamiento del punto cero (G59,...)
I	Distancia de seguridad a la pieza en bruto (parámetro de mecanizado 2)
NP0	Offset del punto cero (p. ej. MP 1164 para el eje Z $1)

Programa experto "UMKOMPL"

El programa experto introducido en "UP-UMKOMPL" (parámetro de mecanizado 21) transmite la pieza al contrahusillo.

TURN PLUS introduce los parámetros calculados como valores propuestos. Verificar o bien completar las entradas.



Parámetros (ejemplo)

LA Velocidad en la transmisión de piezas

LB Sentido de giro del cabezal

- 0: CCW
- 1: CW

LC Marcha síncrona o marcha síncrona angular

- 0: marcha síncrona angular sin desvío angular
- >0: marcha síncrona angular con desvío angular predeterminado
- <0: marcha síncrona

LD Posición de recogida en Z

- 0: posición de recogida en la cota de la máquina 1
- 1..6: posición de recogida en la cota de la máquina 1..6
- ¼ 0..6: posición de recogida. TURN PLUS calcula un valor para proponer.

LE Posición de trabajo en Z. (valor propuesto: offset del punto cero del eje Z $1)

I Avance mínimo

- sin "desplazamiento a tope fijo": distancia de seguridad a la pieza a recoger (valor propuesto: "distancia de seguridad a la pieza en bruto" desde el parámetro de mecanizado 2).
- con "desplazamiento a tope fijo": ver manual de la máquina

J Avance máximo y "desplazamiento a tope fijo"

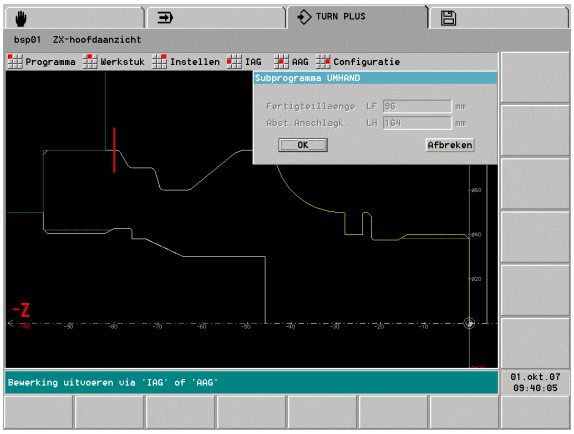
- sin introducción: sin "desplazamiento a tope fijo"
- "Desplazamiento a tope fijo". Significado del parámetro: ver manual de la máquina

El fabricante de la máquina pone a disposición los programas expertos. Averiguar el significado de los parámetros y la ejecución del programa del manual de la máquina.

Programa experto "UMHAND"

El programa experto introducido en "UP-UMHAND" (parámetro de mecanizado 21) asiste al recambiar manualmente la pieza para el mecanizado de la parte posterior en máquinas con un cabezal.

TURN PLUS introduce los parámetros calculados a modo informativo. Verificar las entradas.



El fabricante de la máquina pone a disposición los programas expertos. Averiguar el significado de los parámetros y la ejecución del programa del manual de la máquina.

Recambiar - mecanizado completo regresar a 1ª sujeción

Si después del mecanizado de la 2ª sujeción se desean realizar correcciones/optimizaciones en la geometría o el mecanizado, se regresa al "punto de partida del mecanizado".

- Seleccionar "Equipar > Sujetar > Recambiar > Mecanizado completo vuelta a la 1ª sujeción". TURN PLUS borra los bloques de trabajo de la 2ª sujeción.

Parámetros para mandriles de dos, tres o cuatro mordazas

Parámetros

Nº de identidad mandril

Tipo de mordaza y graduación

Forma de sujeción (véase las siguientes tablas)

Nº de identidad mordaza

Longitud de amarre

TURN PLUS calcula la longitud entre las mordazas en base a la mordaza y a la forma de sujeción. Corregir el valor, en caso de longitud entre mordazas divergente.

Pres. sujec.

La entrada se acepta en el "encabezamiento del programa". TURN PLUS no evalúa estos parámetros.

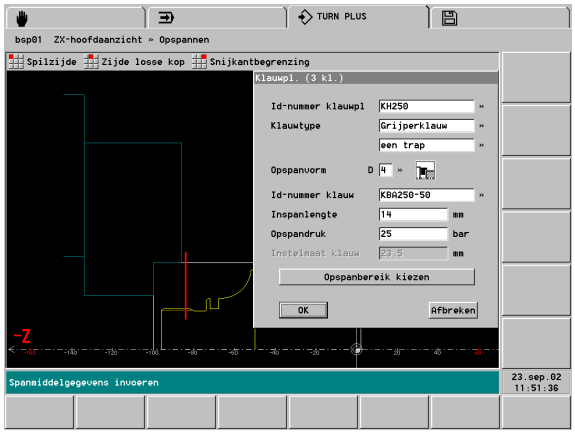
Cota de ajuste de las mordazas (la cota sirve a modo informativo)

Distancia arista exterior del mandril - arista exterior de la mordaza. Cota negativa: la mordaza sobresale del mandril

Casilla de conmutación "Seleccionar área de sujeción"

Determinar la ubicación de la mordaza:

- En contornos con chaflanes, redondeos o elementos de arco se marca el campo "alrededor de las aristas de sujeción".
- En el caso de las piezas rectangulares, marcar un elemento colindante a la arista de sujeción.



Forma de sujeción	sin etapas	de etapa única	de dos etapas
D=1			
D=2			
D=3			
D=4			
D=5			
D=6			
D=7			

Parámetros para el mandril de la pinza portapiezas

Parámetros

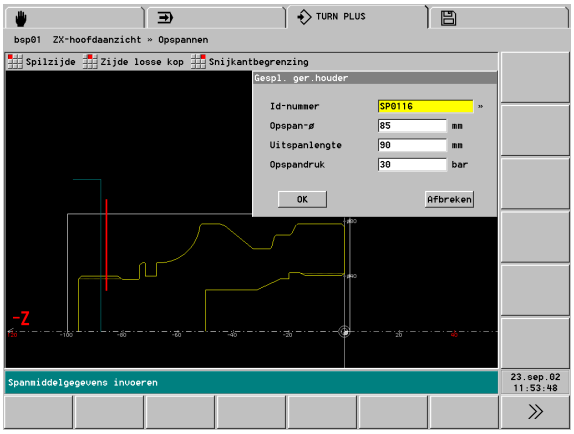
Nº de identidad mandril

Diámetro sujeción

Longitud de sujeción (distancia entre el canto delantero de la pinza de sujeción y el canto derecho de la pieza en bruto)

Pres. sujec.

La entrada se acepta en el "encabezamiento del programa". TURN PLUS no evalúa estos parámetros.



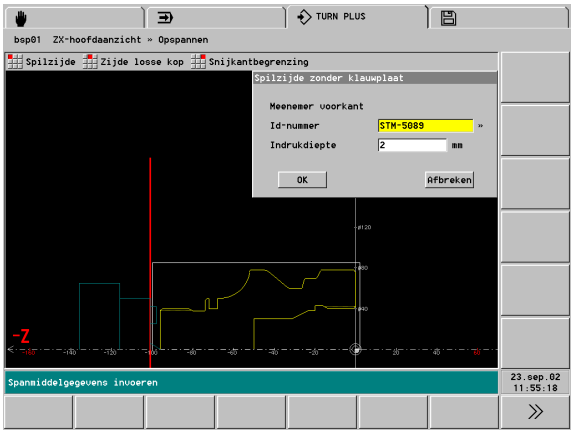
Parámetros para la pieza de arrastre de la parte frontal ("sin mandril")

Parámetros

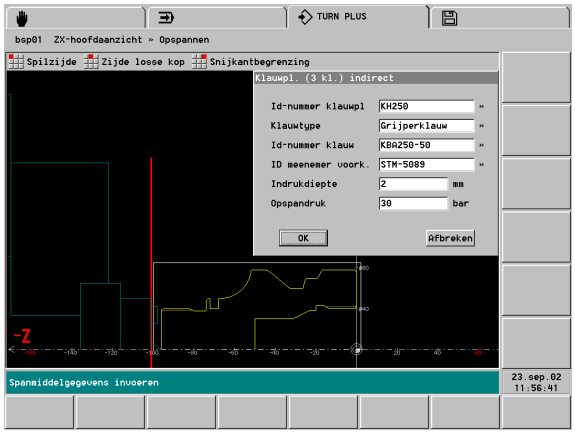
Número identificativo

Profundidad de presión

Profundidad aproximada a la cual se hunden las garras en el material. TURN PLUS utiliza este valor para posicionar la figura de la pieza de arrastre de la parte frontal.



Parámetro de la pieza de arrastre de la parte frontal en mordazas de sujeción ("mandril de tres mordazas indirecto")



Parámetros

Nº de identidad mandril

Tipo de mordaza

Nº de identidad mordaza

Nº de identidad del arrastre frontal

Profundidad de presión

Profundidad aproximada a la cual se hunden las garras en el material. TURN PLUS utiliza este valor para posicionar la figura de la pieza de arrastre de la parte frontal.

Pres. sujec.

La entrada se acepta en el "encabezamiento del programa". TURN PLUS no evalúa estos parámetros.

Ajustar y gestionar la lista herramientas

En TURN PLUS se definen y gestionan asignaciones de revólver, de la forma descrita a continuación.

- Cargar las distribuciones del revolver propias de TURN PLUS **antes** de trabajar con la selección de herramientas en la GIPT/GAPT.
- En el parámetro de mecanizado "Parámetros tecnológicos globales" se determinan qué herramientas utiliza la GIPT/GAPT.

Ver las asignaciones del revólver:

- Seleccionar "Ajustar > Lista de herramientas > Ver revólver"
- TURN PLUS abre la lista de herramientas válida

Ajuste de herramientas

Seleccionar "Ajustar > Lista de herramientas > Ajustar revólver > Ajustar revólver n"

Selección del puesto de la herramienta

Introducir directamente la herramienta:

Pulsar ENTER (o tecla INS): el CNC PILOT abre la ventana de diálogo "Herramienta"

Introducir el número de identidad, el circuito de refrigeración correspondiente y cerrar la ventana de diálogo

Seleccionar herramienta desde el banco de datos:

Lista tipos — Listar las herramientas según la máscara de tipo, o

Lista ID — listar las herramientas según la máscara de números de identidad

Posicionar el cursor en la herramienta deseada

Insertar — Aceptar la herramienta

ESC — Pulsar la tecla ESC: salir del banco de datos de la herramienta

Se ajusta el circuito de refrigeración en la ventana de diálogo "Herramienta".

Borrar herramienta

Seleccionar "Ajustar > Lista de herramientas > Ajustar revólver > Ajustar revólver n"

Selección del puesto de la herramienta

o la softkey

Pulsar la tecla DEL: la herramienta será borrada

Cambiar el puesto de la herramienta

Seleccionar "Ajustar > Lista de herramientas > Ajustar revólver > Ajustar revólver n"

Selección del puesto de la herramienta

Borra la herramienta y la memoriza en la "bandeja intermedia del número de identidad"

Seleccionar un nuevo puesto de la herramienta

Aceptar la herramienta desde la "bandeja intermedia de número de identidad" Si el puesto estuviera ocupado, la "herramienta vigente hasta la fecha" será depositada en la bandeja intermedia.

Gestionar la lista de herramientas

Funciones para equipar el revólver:

- **Cargar la lista de herramientas guardada:** carga una lista de herramientas guardada (ventana de selección "Cargar fichero").
- **Cargar la lista de herramientas de la máquina**: carga la asignación actual del revólver de la máquina.
- **Guardar lista**: memoriza la asignación actual del revólver.
- **Borrar lista:** borra el fichero seleccionado.

Cargar lista de herramientas desde el fichero

Seleccionar "Equipar > Lista de herramientas > Cargar lista > Lista de herramientas guardada". TURN PLUS abre la ventana de selección "Cargar fichero".

Seleccionar y cargar la lista de herramientas

Aceptar la lista de herramientas de la máquina

Seleccionar "Equipar > Lista de herramientas > Cargar lista > Lista de herramientas de la máquina".

TURN PLUS acepta la lista de herramientas actual de este carro.

Guardar lista de herramientas

Seleccionar "Equipar > Lista de herramientas > Guardar la lista". TURN PLUS abre la ventana de selección "Guardar fichero".

Introducir el nombre del fichero y guardar la lista de herramientas.

Borrar lista de herramientas

Seleccionar "Equipar > Lista de herramientas > Borrar la lista". TURN PLUS abre la ventana de selección "Borrar fichero".

Seleccionar fichero. TURN PLUS borra esta lista de herramientas.

6.14 Generación interactiva del plan de trabajo (GIPT)

En la **GIPT** se definen **bloques de trabajo**. Para ello se selecciona la herramienta y los valores de corte y se determina el ciclo de mecanizado.

La **parte automática** de la GIPT genera un bloque de trabajo completo.

En el **mecanizado especial (SB)** se completan los recorridos, las llamadas a subprogramas o las funciones G/M (ejemplo: utilización de sistemas de manejo de piezas).

Un bloque de trabajo contiene:

- la llamada a la herramienta
- los valores de corte (datos tecnológicos)
- la puesta en marcha (puede omitirse)
- el ciclo de mecanizado
- el desplazamiento (puede omitirse)
- la puesta en marcha del punto de cambio de la herramienta (puede omitirse)

Cuando se emplean la herramienta / datos de corte del bloque de trabajo anterior, TURN PLUS no realiza ninguna nueva llamada a la herramienta o ningúna indicación de avance o del nº de revoluciones.

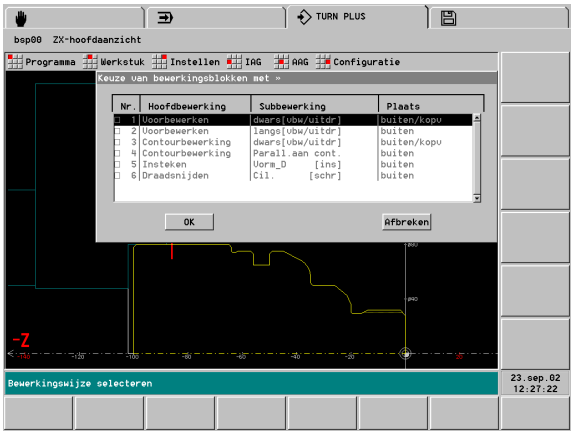
Si no existe ningún plan de trabajo, TURN PLUS salta directamente a la selección de los tipos de mecanizado. Ahora se genera el plan de trabajo en bloques de trabajo.

Se puede modificar o completar un plan de trabajo existente.

Plano de trabajo existente

Si existe un plan de trabajo, la GIPT empieza con el diálogo "Existe plan de trabajo". Ajustar:

- Plan de trabajo nuevo (eliminar el plan de trabajo existente y generar uno nuevo)
- Continuar el plan de trabajo
- Modificar plan de trabajo
- Ver plan de trabajo



Seleccionar "GIPT", TURN PLUS abre el diálogo "Existe plan de trabajo".

Generar de nuevo el plan de trabajo:

Ajustar **"de nuevo"**.

TURN PLUS borra el plan de trabajo existente.

Generar el plan de trabajo en bloques de trabajo

Añadir bloque de trabajo:

Ajustar **"Continuar"**.

Añadir otros bloque de trabajo.

Modificar los bloques de trabajo:

Ajustar "Modificar".

TURN PLUS muestra el plan de trabajo existente, marcar el bloque de trabajo a modificar (ver figura).

TURN PLUS simula el plan de trabajo y se detiene en los bloques de trabajo marcados.

Corregir/ optimizar el bloque de trabajo.

Ver los bloques de trabajo:

Ajustar "Ver".

TURN PLUS muestra el plan de trabajo existente, marcar los bloques de trabajo que se desean ver.

TURN PLUS simula el plan de trabajo y se detiene en los bloques de trabajo marcados.

Generar un bloque de trabajo

Definir un bloque de trabajo siguiendo estos pasos:

1. Seleccionar el tipo de mecanizado
2. Seleccionar la herramienta
3. Verificar u optimizar los datos de corte
4. Determinar el campo de mecanizado mediante la selección de campo (Véase “Selecciones” en pág. 448)
5. Verificar u optimizar los parámetros del ciclo
6. En caso necesario: definir la posición de arranque y/o la posición de desplazamiento
7. En caso necesario: desplazarse a la posición de cambio de la herramienta
8. Comprobar el bloque de trabajo mediante simulación
9. Aceptar o corregir el bloque de trabajo

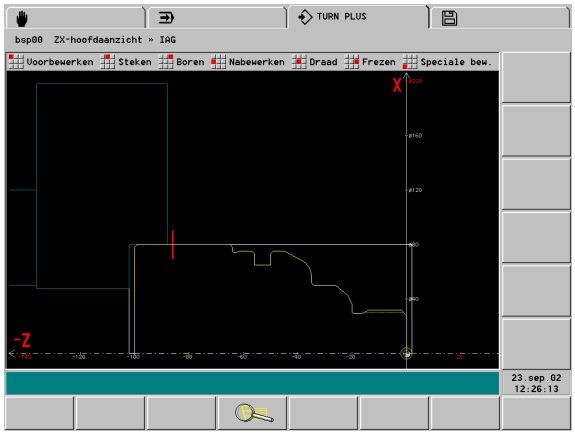
De forma alternativa, determinar en primer lugar el campo de mecanizado. Entones TURN PLUS puede realizar el cambio de herramienta (punto del menú "Herramienta > automáticamente").

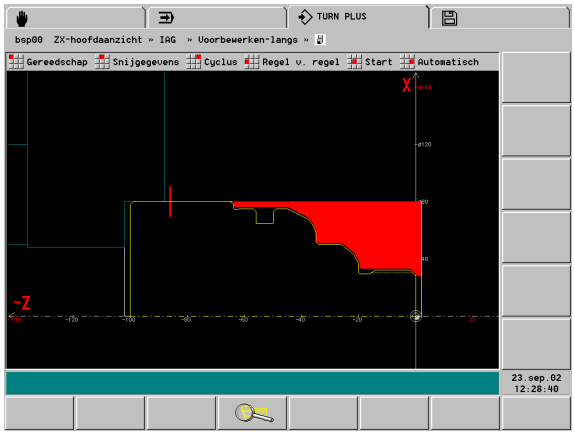
Iniciar la simulación, después de haber definido todas las acciones y parámetros del bloque de trabajo (punto del menú "Inicio"). Una vez finalizada la simulación, se dispone de las siguientes posibilidades:

- **Aceptar el bloque de trabajo**: se memoriza el bloque de trabajo y se actualiza la pieza (seguimiento de la pieza en bruto).
- **Modificar el bloque**: TURN PLUS rechaza el bloque de trabajo. Corregir los parámetros y simular de nuevo.
- **Repetir el bloque**: TURN PLUS simula de nuevo el mecanizado

Resumen de los tipos de mecanizado:

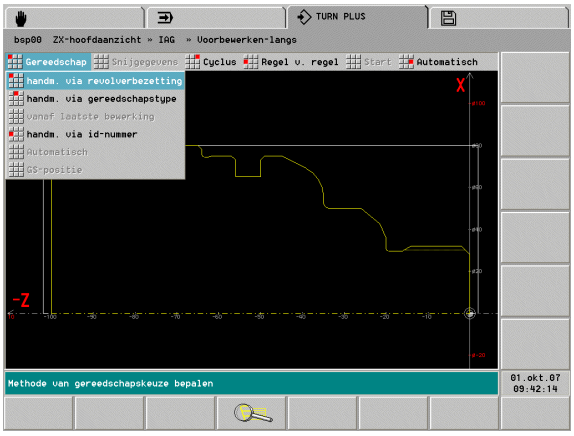
- Desbaste (Véase “Resumen: Tipo de mecanizado desbastar” en pág. 500)
- Punzonar (Véase “Resumen: Tipo de mecanizado Punzonar” en pág. 509)
- Taladrado (Véase “Resumen: Tipo de mecanizado Taladrado” en pág. 518)
- Acabado (Véase “Tipo de mecanizado de acabado” en pág. 523)
- Roscado (Véase “Tipo de mecanizado: roscado (G31)” en pág. 527)
- Fresado (Véase “Resumen: tipo de mecanizado Fresado” en pág. 528)
- Mecanizado especial (Véase “Mecanizado especial (SB)” en pág. 534)





Llamada a la herramienta

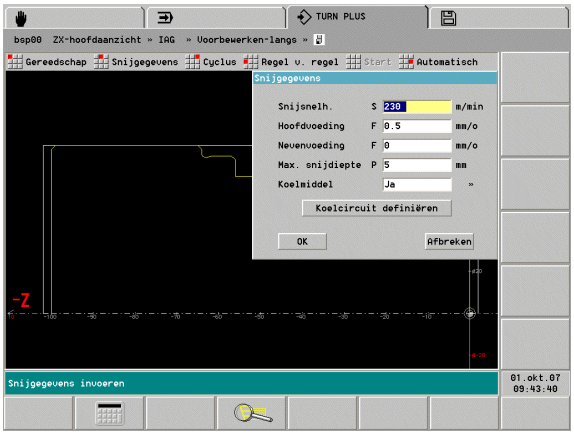
El punto del menú "Herramienta" puede seleccionarse después de elegir el tipo de mecanizado. Las subfunciones tienen el significado siguiente:



- **Manualmente a través de la asignación del revólver:** se seleccionar una herramienta posicionada en el revólver.
- **Manualmente a través del tipo de herramienta:** se selecciona una herramienta del banco de datos y se posiciona en el revólver.
- **Desde el último paso de trabajo:** la GIPT emplea la última herramienta utilizada.
- **Manualmente a través del tipo de herramienta/ número de identidad:** se selecciona una herramienta del banco de datos y se posiciona en el revólver.
- **Automáticamente:** la GIPT acepta la selección de herramienta y el posicionamiento en el revólver. – Condición: se determina el campo de mecanizado.

Datos de corte

Después de seleccionar la herramienta, comprobar/ optimizar los datos tecnológicos. TURN PLUS calcula los "datos de corte" en base al material y al material de corte (datos de la herramienta) del banco de datos tecnológico. Comprobar/optimizar los valores.

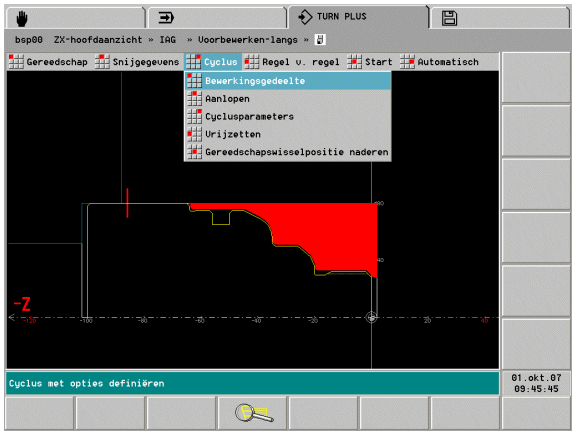


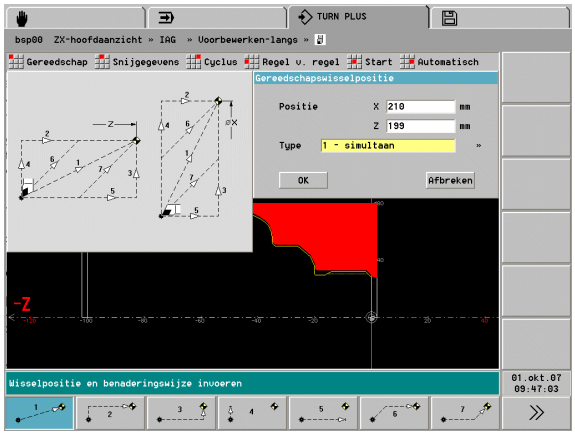
- Velocidad de corte S
- Avance principal F
- Avance auxiliar F
- "Máxima profundidad de corte P" (se acepta como parámetro del ciclo)
- Refrigerante
  - Sí: TURN PLUS genera comandos M para la conexión/ desconexión de los circuitos de refrigeración.
  - No: TURN PLUS no genera comandos M para la conexión/ desconexión de los circuitos de refrigeración.
- Casilla de conmutación "Definir circuito de refrigeración": abre la ventana de diálogo "Circuitos de refrigeración". Determinar los circuitos de refrigeración utilizados.

Especificaciones del ciclo

Definir en el submenú "Ciclo" los parámetros del ciclo y las estrategias de salida y llegada:

- **Campo de mecanizado:** determinar el campo a virutar y la dirección de mecanizado mediante la selección del campo.
  - Selección mediante softkey: el orden de la selección determina la dirección del mecanizado.
  - Selección mediante Touchpad - botón izquierdo del ratón: dirección del mecanizado en la dirección de elaboración del contorno.
  - Selección mediante Touchpad - botón derecho del ratón: dirección del mecanizado en la dirección opuesta de elaboración del contorno.
- **Salida:** antes de llamar al ciclo, la herramienta se desplaza en avance rápido desde la posición actual a la posición inicial. Los ciclos de taladrado y roscado no contienen "aproximación". Con "aproximación" se coloca la herramienta en la posición deseada.
- **Parámetros de ciclo:** TURN PLUS propone parámetros de ciclo. Comprobar/optimizar los parámetros.
- **Desplazamiento:** la herramienta se desplaza en avance rápido a la posición de desplazamiento una vez finalizado el ciclo.
- **Desplazamiento al punto de cambio de la herramienta:** la herramienta se desplaza a la posición de cambio una vez finalizado el ciclo o bien el "desplazamiento". En "Tipo de desplazamiento al punto de cambio de la herramienta [WP]" (parámetro de mecanizado 2) se determina que posición debe desplazarse y el tipo de desplazamiento:
  - WP=1: la posición indicada en la ventana de diálogo "Punto de cambio de la herramienta" se aproxima con G0. TURN PLUS introduce la posición de cambio de la herramienta como valores propuestos.
  - WP=2: TURN PLUS genera un G14. La posición indicada en la ventana de diálogo "Punto de cambio de la herramienta" no tiene significado.
  - WP=3: TURN PLUS calcula la posición de cambio en base a las herramientas existentes en el revólver.





¡Atención: Peligro de colisión!

Puesto que muchas veces al generar un bloque de trabajo no se conocen todas las herramientas, en la GIPT no debería utilizarse el ajuste "WP=3" (parámetro de mecanizado 2).

Resumen: Tipo de mecanizado desbastar

En la GIPT se dispone de los siguientes desbaste (submenú "Desbaste"):

- Desbastado longitudinal: Véase "Desbaste longitudinal (G810)" en pág. 502
- Desbastado plano: Véase "Desbaste transversal (G820)" en pág. 503
- Desbastado paralelo al contorno: Véase "Desbaste paralelo al contorno (G830)" en pág. 504
- Desbaste automático: TURN PLUS genera los bloques de trabajo para todos los desbastes.
- Desbarbar desbastado
  - Desbastado resto longitudinal: Véase "Desbastado resto - longitudinal" en pág. 505
  - Desbastado resto plano: Véase "Desbastado resto - plano" en pág. 506
  - Desbastado resto paralelo al contorno: Véase "Desbastado resto - paralelo al contorno" en pág. 507
  - Desbarbar automático: TURN PLUS selecciona primero la herramienta para el desbaste previo y a continuación la herramienta con la dirección de mecanizado opuesta para el mecanizado del material restante.
- Desbarbar desbastado (herram. neutral): Véase "Desbarbar desbaste - herramienta neutral (G835)" en pág. 508

Desbarbar - Nociones básicas

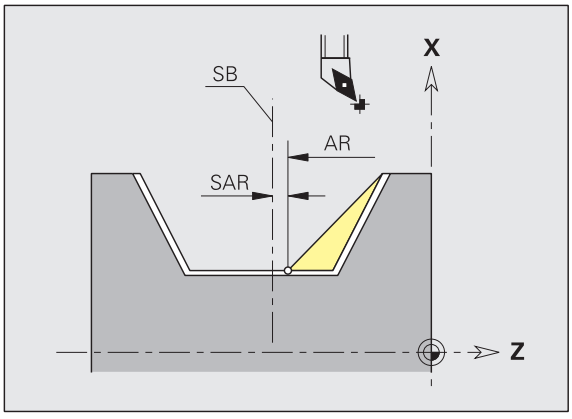
Cuando queda material restante en los contornos descendentes, éste se mecaniza con "desbarbar desbaste" (desbaste de residuos).

Sin limitación de corte TURN PLUS mecaniza el campo de mecanizado seleccionado. A fin de evitar colisiones, el campo de mecanizado seleccionado se limita con la **limitación de corte**. El ciclo de mecanizado tiene en cuenta la distancia de seguridad (SAR, SIR - parámetro de mecanizado 2) antes que el material residual.

Peligro de colisión

El mecanizado del material restante tiene lutar sin monitorizaciónn de colisiones. Comprobar la limitación de corte y los parámetros del ciclo "Ángulo inicial".

El "desbarbe automático" mecaniza sólo "profundizaciones". Un giro libre se mecaniza con el ciclo de desbaste estándar. TURN PLUS distingue si se trata de una profunidzación o de un giro libre en base al "ángulo de admisión copia hacia dentro EKW" (parámetros de mecaniza 1).



AR	Punto inicial del material restante
SAR	Distancia de seguridad exterior
SB	Límite de corte

Definir la limitación de corte

- La herramienta debe posicionarse en el lado de la limitación del corte, donde se encuentra el material residual.
- Seleccionar la zona de mecanizado
- Seleccionar el "punto inicial del material restante" como posición de la limitación de corte.

Desbaste longitudinal (G810)

La GIPT genera el el ciclo G810 para el campo de contorno seleccionado.

Parámetros

P Profundidad de corte (aproximación máxima)

A Ángulo inicial - referencia: eje Z; (por defecto: 0°/180°)

W Ángulo final - referencia: eje Z; (por defecto: 90°/270°)

X Límite de corte

Z Límite de corte

I Depende del ajuste de la softkey:

- Sobremedida longitudinal
- Sobremedida constante (genera "sobremedida G58 antes del ciclo)

K Sobremedida plano

Profundizar (mecanizar los contornos descendientes) ?

- Sí
- No

E Avance de profundización reducido en contornos descendientes

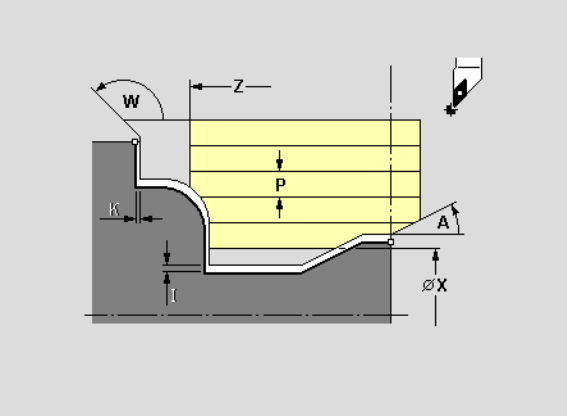
H Tipo de arranque (tipo de alisamiento del contorno)

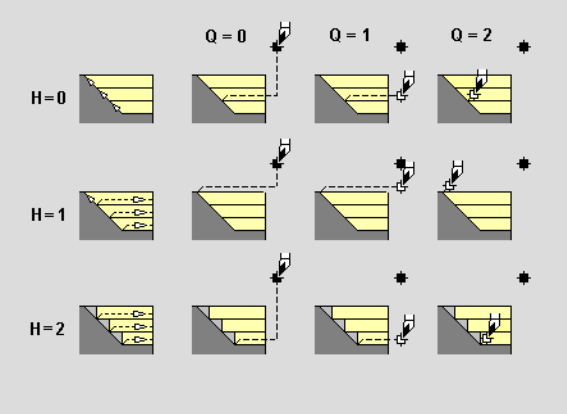
- H=0: mecaniza tras cada corte a lo largo del contorno
- H=1: se eleva a 45º; alisamiento del contorno después del último corte
- H=2: se eleva con un ángulo de 45° – sin alisamiento del contorno

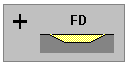
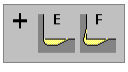
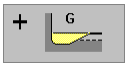
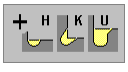
Q Tipo de retirada al final del ciclo

- Q=0: volver al punto de partida (primero en dirección Z, luego en X)
- Q=1: se posiciona antes del contorno acabado
- Q=2: se retira a la distancia de seguridad y se detiene

Mecanizado entalladura. El ajuste se realiza mediante softkey.





Softkeys "Desbaste"	
	Sobremedida longitudinal/ constante
	Mecanizar giro libre FD
	Mecanizar giros libres E y F
	Mecanizar giros libres G
	Mecanizar giros libres H, K y U

Desbaste transversal (G820)

La GIPT genera el el ciclo G820 para el campo de contorno seleccionado.

Parámetros

P Profundidad de corte (aproximación máxima)

A Ángulo inicial - referencia: eje Z; (por defecto: 90°/270°)

W Ángulo final - referencia: eje Z; (por defecto: 0°/180°)

X Límite de corte

Z Límite de corte

I Depende del ajuste de la softkey:

- Sobremedida longitudinal
- Sobremedida constante (genera "sobremedida G58 antes del ciclo)

K Sobremedida plano

Profundizar (mecanizar los contornos descendientes) ?

- Sí
- No

E Avance de profundización reducido en contornos descendientes

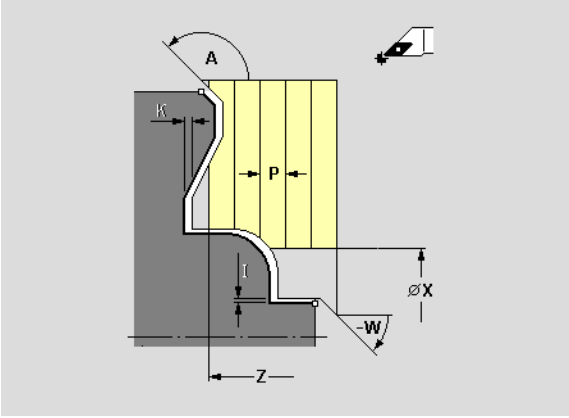
H Tipo de arranque (tipo de alisamiento del contorno)

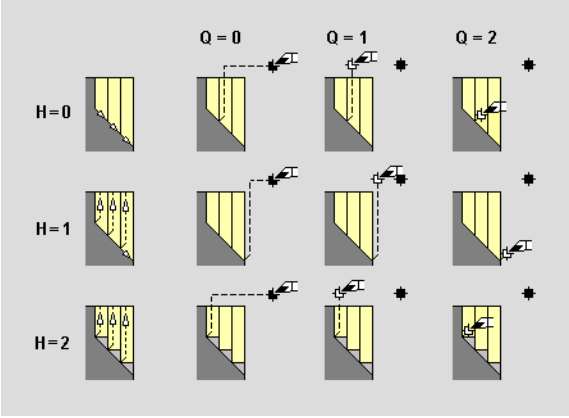
- H=0: mecaniza tras cada corte a lo largo del contorno
- H=1: se eleva a 45º; alisamiento del contorno después del último corte
- H=2: se eleva con un ángulo de 45° – sin alisamiento del contorno

Q Tipo de retirada al final del ciclo

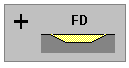
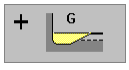
- Q=0: volver al punto de partida (primero en dirección X, luego en Z)
- Q=1: se posiciona antes del contorno acabado
- Q=2: se retira a la distancia de seguridad y se detiene

Mecanizado entalladura. El ajuste se realiza mediante softkey.





Softkeys "Desbaste"

	Sobremedida longitudinal/ constante
	Mecanizar giro libre FD
	Mecanizar giros libres E y F
	Mecanizar giros libres G
	Mecanizar giros libres H, K y U

Desbaste paralelo al contorno (G830)

La GIPT genera el el ciclo G830 para el campo de contorno seleccionado.

Parámetros

P Profundidad de corte (aproximación máxima)

A Ángulo inicial - referencia: eje Z; (por defecto: 0°/180°)

W Ángulo final - referencia: eje Z; (por defecto: 90°/270°)

X Límite de corte

Z Límite de corte

I Depende del ajuste de la softkey:

- Sobremedida longitudinal
- Sobremedida constante (genera "sobremedida G58 antes del ciclo)

K Sobremedida plano

Profundizar (mecanizar los contornos descendientes) ?

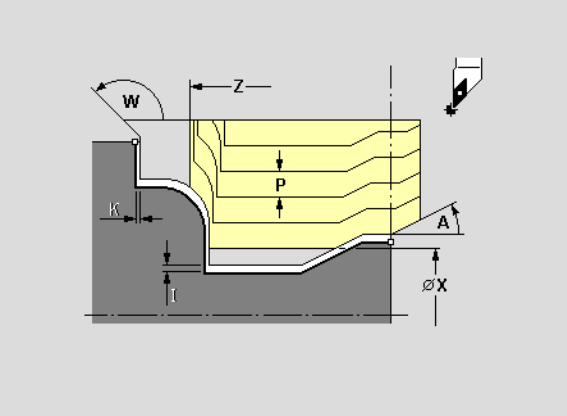
- Sí
- No

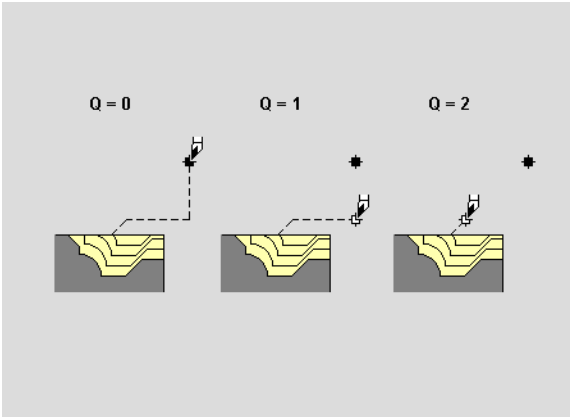
E Avance de profundización reducido en contornos descendientes

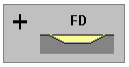
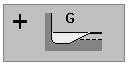
Q Tipo de retirada al final del ciclo

- Q=0: volver al punto de partida (primero en dirección Z, luego en X)
- Q=1: se posiciona antes del contorno acabado
- Q=2: se retira a la distancia de seguridad y se detiene

Mecanizado entalladura. El ajuste se realiza mediante softkey.

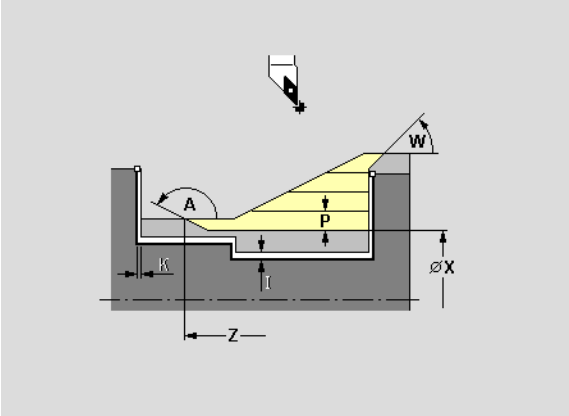




Softkeys "Desbaste"	
	Sobremedida longitudinal/ constante
	Mecanizar giro libre FD
	Mecanizar giros libres E y F
	Mecanizar giros libres G
	Mecanizar giros libres H, K y U

Desbastado resto - longitudinal

La GIPT genera el ciclo G810 para el "material restante".



Parámetros

P Profundidad de corte (aproximación máxima)

A Ángulo inicial - referencia: eje Z; (por defecto: 0°/180°)

W Ángulo final - referencia: eje Z; (por defecto: 90°/270°)

X Límite de corte

Z Límite de corte

I Depende del ajuste de la softkey:

- Sobremedida longitudinal
- Sobremedida constante (genera "sobremedida G58 antes del ciclo)

K Sobremedida plano

Profundizar (mecanizar los contornos descendientes) ?

- Sí
- No

E Avance de profundización reducido en contornos descendientes

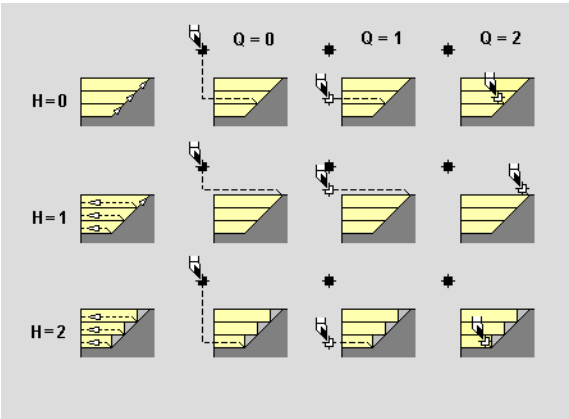
H Tipo de arranque (tipo de alisamiento del contorno)

- H=0: mecaniza tras cada corte a lo largo del contorno
- H=1: se eleva a 45º; alisamiento del contorno después del último corte
- H=2: se eleva con un ángulo de 45° – sin alisamiento del contorno

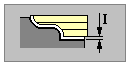
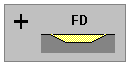
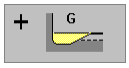
Q Tipo de retirada al final del ciclo

- Q=0: volver al punto de partida (primero en dirección Z, luego en X)
- Q=1: se posiciona antes del contorno acabado
- Q=2: se retira a la distancia de seguridad y se detiene

Mecanizado entalladura. El ajuste se realiza mediante softkey.

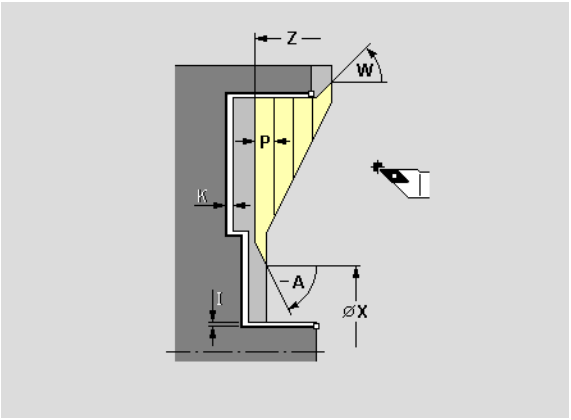


Softkeys "Desbaste"

	Sobremedida longitudinal/ constante
	Mecanizar giro libre FD
	Mecanizar giros libres E y F
	Mecanizar giros libres G
	Mecanizar giros libres H, K y U

Desbastado resto - plano

La GIPT genera el ciclo G820 para el "material restante".



Parámetros

P Profundidad de corte (aproximación máxima)

A Ángulo inicial - referencia: eje Z; (por defecto: 90°/270°)

W Ángulo final - referencia: eje Z; (por defecto: 0°/180°)

X Límite de corte

Z Límite de corte

I Depende del ajuste de la softkey:

- Sobremedida longitudinal
- Sobremedida constante (genera "sobremedida G58 antes del ciclo)

K Sobremedida plano

Profundizar (mecanizar los contornos descendientes) ?

- Sí
- No

E Avance de profundización reducido en contornos descendientes

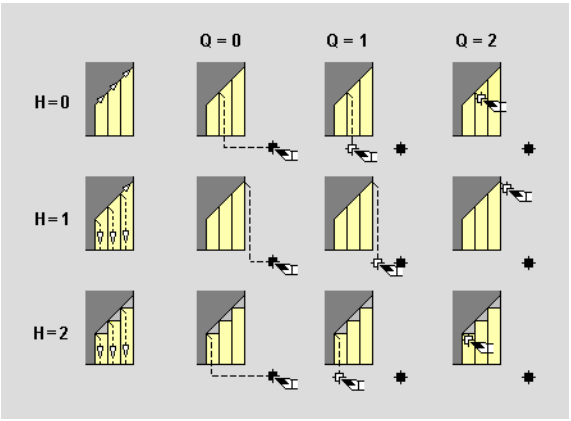
H Tipo de arranque (tipo de alisamiento del contorno)

- H=0: mecaniza tras cada corte a lo largo del contorno
- H=1: se eleva a 45º; alisamiento del contorno después del último corte
- H=2: se eleva con un ángulo de 45° – sin alisamiento del contorno

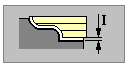
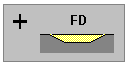
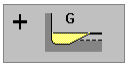
Q Tipo de retirada al final del ciclo

- Q=0: volver al punto de partida (primero en dirección X, luego en Z)
- Q=1: se posiciona antes del contorno acabado
- Q=2: se retira a la distancia de seguridad y se detiene

Mecanizado entalladura. El ajuste se realiza mediante softkey.

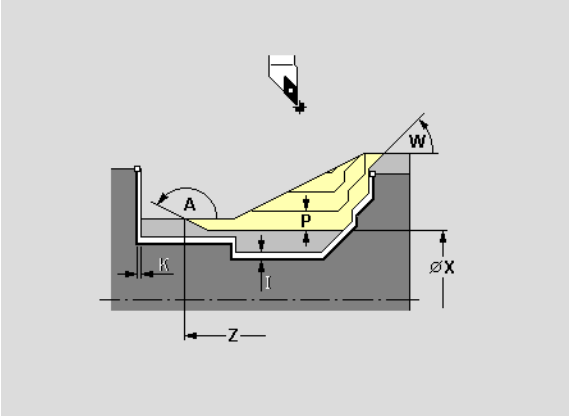


Softkeys "Desbaste"

	Sobremedida longitudinal/ constante
	Mecanizar giro libre FD
	Mecanizar giros libres E y F
	Mecanizar giros libres G
	Mecanizar giros libres H, K y U

Desbastado resto - paralelo al contorno

La GIPT genera el ciclo G830 para el "material restante".



Parámetros

P Profundidad de corte (aproximación máxima)

A Ángulo inicial - referencia: eje Z; (por defecto: 0°/180°)

W Ángulo final - referencia: eje Z; (por defecto: 90°/270°)

X Límite de corte

Z Límite de corte

I Depende del ajuste de la softkey:

- Sobremedida longitudinal
- Sobremedida constante (genera "sobremedida G58 antes del ciclo)

K Sobremedida plano

Profundizar (mecanizar los contornos descendientes) ?

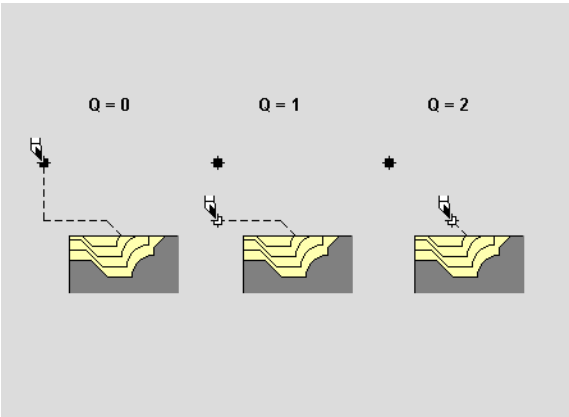
- Sí
- No

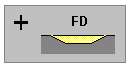
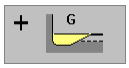
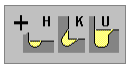
E Avance de profundización reducido en contornos descendientes

Q Tipo de retirada al final del ciclo

- Q=0: volver al punto de partida (primero en dirección Z, luego en X)
- Q=1: se posiciona antes del contorno acabado
- Q=2: se retira a la distancia de seguridad y se detiene

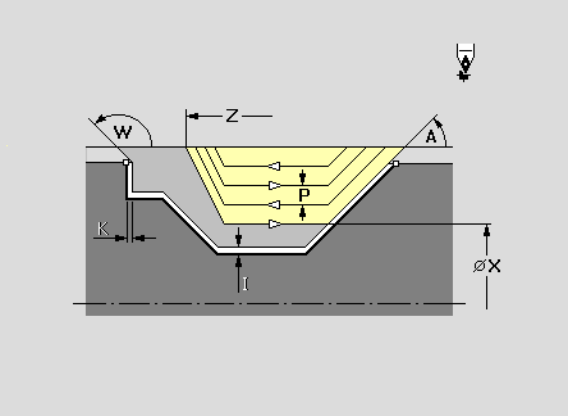
Mecanizado entalladura. El ajuste se realiza mediante softkey.



Softkeys "Desbaste"	
	Sobremedida longitudinal/ constante
	Mecanizar giro libre FD
	Mecanizar giros libres E y F
	Mecanizar giros libres G
	Mecanizar giros libres H, K y U

Desbarbar desbaste - herramienta neutral (G835)

La GIPT genera el el ciclo G835 para el campo de contorno seleccionado.



Parámetros

P Profundidad de corte (aproximación máxima)

A Ángulo inicial - referencia: eje Z; (por defecto: 0°/180°)

W Ángulo final - referencia: eje Z; (por defecto: 90°/270°)

X Límite de corte

Z Límite de corte

I Depende del ajuste de la softkey:

- Sobremedida longitudinal
- Sobremedida constante (genera "sobremedida G58 antes del ciclo)

K Sobremedida plano

Profundizar (mecanizar los contornos descendientes) ?

- Sí
- No

E Avance de profundización reducido en contornos descendientes

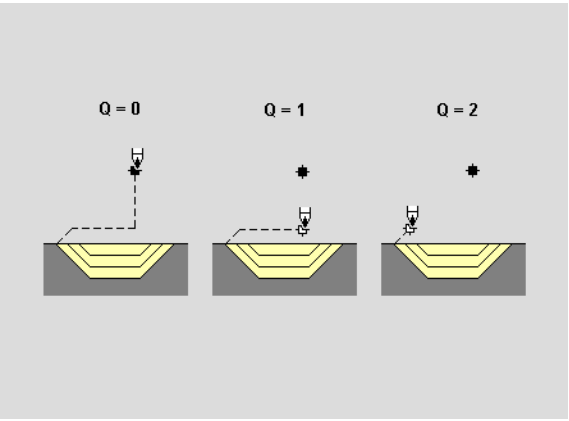
Mecanizado bidireccional

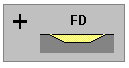
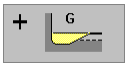
- Sí. mecanizado con el ciclo G835
- No: mecanizado con el ciclo G830

Q Tipo de retirada al final del ciclo

- Q=0: volver al punto de partida (primero en dirección Z, luego en X)
- Q=1: se posiciona antes del contorno acabado
- Q=2: se retira a la distancia de seguridad y se detiene

Mecanizado entalladura. El ajuste se realiza mediante softkey.



Softkeys "Desbaste"	
	Sobremedida longitudinal/ constante
	Mecanizar giro libre FD
	Mecanizar giros libres E y F
	Mecanizar giros libres G
	Mecanizar giros libres H, K y U

Resumen: Tipo de mecanizado Punzonar

En la GIPT se dispone de los siguientes punzonados (submenú "Punzonar"):

- Punzonar contorno (Véase "Punzonar contorno radial/ axial (G860)" en pág. 510)
  - Penetración radial en el contorno
  - Ciclo profundización contorno axial
  - Punzonado del contorno automático
- Profundización (Véase "Profundización radial/ axial (G866)" en pág. 511)
  - Profundización radial
  - Profundización axial
  - Profundización automática
- Torneado en profundidad (Véase "Torneado de profundización radial/ axial (G869)" en pág. 512)
  - Ranurado radial en superficie lateral
  - Ranurado axial en superficie lateral
  - Torneado en profundidad automático
- Tronzado (Véase "Tronzado" en pág. 514)
- Preparar tronzado/ mecanizado de la parte posterior (Véase "Tronzado y entrega de la pieza" en pág. 515)

Punzonar automáticamente: TURN PLUS genera los bloques de trabajo para todos los punzonados radiales y axiales.

Punzonar contorno radial/ axial (G860)

La GIPT genera el ciclo G860 para los elementos de forma de profundiización en general , giro libre (entalladura forma F) y contornos de profundización libremente definidos.

Parámetros

X Límite de corte

Z Límite de corte

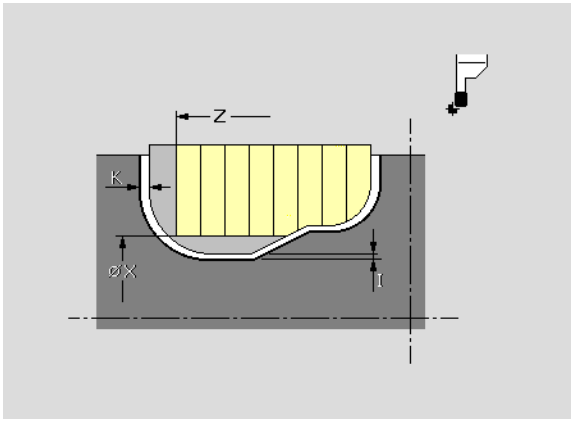
I Depende del ajuste de la softkey:

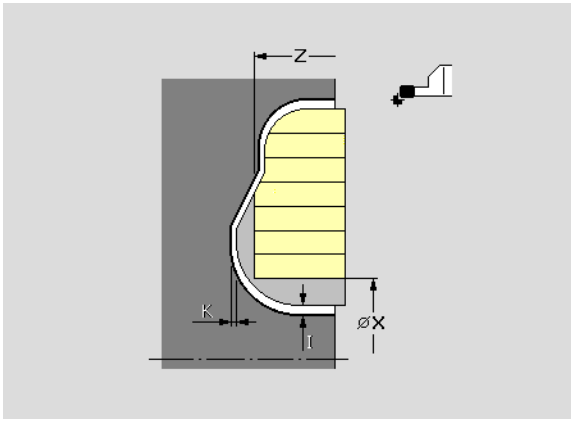
- Sobremedida longitudinal
- Sobremedida constante (genera "sobremedida G58 antes del ciclo)

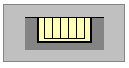
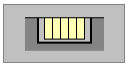
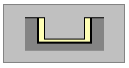
K Sobremedida plano

Ejecución del ciclo (ajustar mediante softkey)

- Punzonado previo y acabado en un paso de trabajo
- sólo punzonado previo
- sólo acabado





Softkeys "Tipo de secuencia punzonar"	
	Ajustar sobremedida longitudinal/ constante
	Punzonado previo y acabado
	Prepunzonado
	Acabado

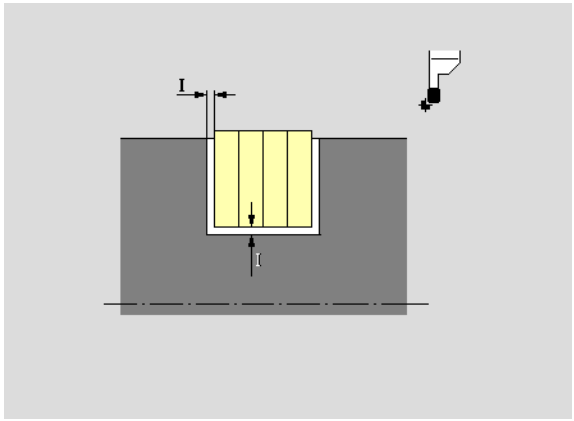
Profundización radial/ axial (G866)

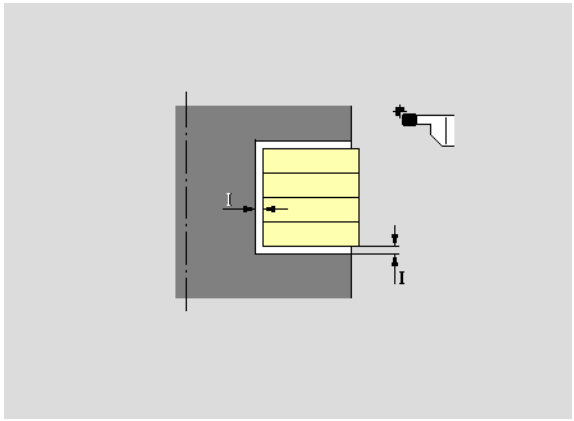
La GIPT genera el ciclo G866 para los elementos de forma de profundización en forma de D (anillo obturador) y en forma de S (anillo de seguridad).

Cuando se indica una "sobremedida", primero se hace una penetración previa y después se realiza el acabado.

Se tiene en cuenta el tiempo de espera:

- sólo en el "acabado", cuando se ha definido la sobremedida
- en cada profundización, cuando no se ha definido la sobremedida





Parámetros

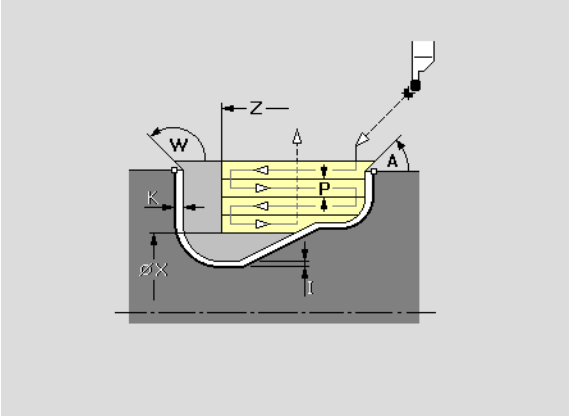
I Sobremedida (longitudinal y transversal)

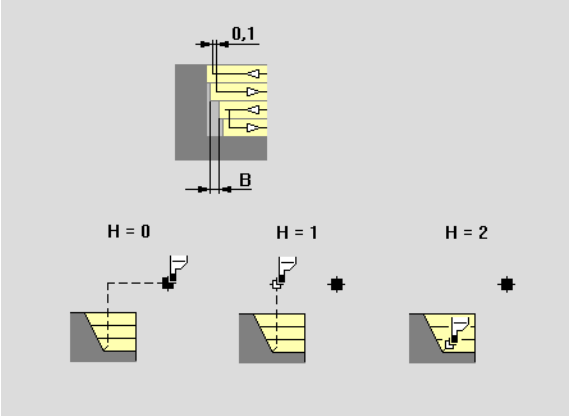
E Tiempo de espera

Torneado de profundización radial/ axial (G869)

La GIPT genera el ciclo G869 para el campo de contorno seleccionado (mecanizado con movimientos de profundización y de desbaste alternos).

Los parámetros del torneado de profundización radial y axial son idénticos hasta el eje de referencia del ángulo inicial y final. "Torneado de profundizació axial": Véase "Torneado de profundización axial (G869)" en pág. 513





Parámetros

P Profundidad de corte máxima

R Corrección de la profundidad

Dependiendo del material, de la velocidad del avance etc. la cuchilla "bascula" en el torneado. Este error de aproximación se corrige con la "corrección de profundidad". La corrección se calcula normalmente de forma empírica.

B Anchura de decalaje

A partir de la segunda aproximación en la transición del torneado a la profundización se reduce la trayectoria a desbastar según la "anchura de desfase". En cada sobrepaso siguiente desde el torneado al torneado en profundidad a este lado se produce la reducción a "B", adicionalmente a la desviación anterior. El material restante se mecaniza al final de la profundización previa con una carrera de profundización.

A Ángulo de aproximación (por defecto: opuesto a la dirección de profundización)

- radial: referencia eje Z
- axial: referencia eje X

W Ángulo de alejamiento (por defecto: opuesto a la dirección de profundización)

- radial: referencia eje Z
- axial: referencia eje X

X Límite de corte

Z Límite de corte

I Depende del ajuste de la softkey:

- Sobremedida longitudinal
- Sobremedida constante (genera "sobremedida G58 antes del ciclo)

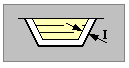
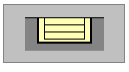
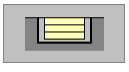
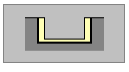
K Sobremedida plano

S Punzonado previo (unidireccional/) bidireccional (ajuste mediante softkey):

- Sí (S=0): bidireccional
- No (S=1): unidireccional en la dirección determinada en la selección del campo de mecanizado

O Avance de punzonar (por defecto: avance activo)

E Avance de acabado (por defecto: avance activo)

Softkeys "Torneado de profundización"	
	Sobremedida longitudinal/ constante
	Unidireccional/ bidireccional
	Punzonado previo y acabado
	Prepunzonado
	Acabado

Parámetros

H Tipo de retirada al final del ciclo

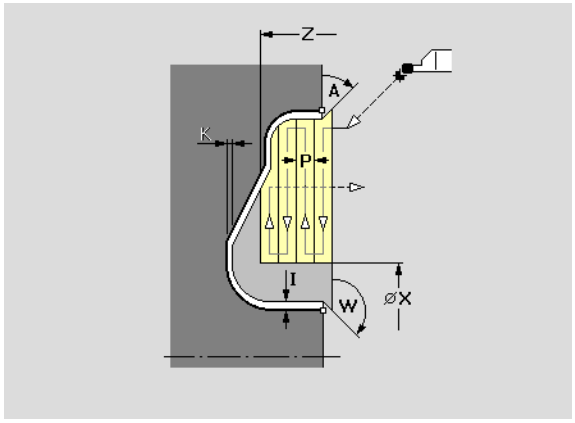
- H=0: volver al punto de inicio (primero en dirección X, después en Z)
- H=1: posiciona antes del contorno acabado
- H=2: se retira a la distancia de seguridad y se detiene

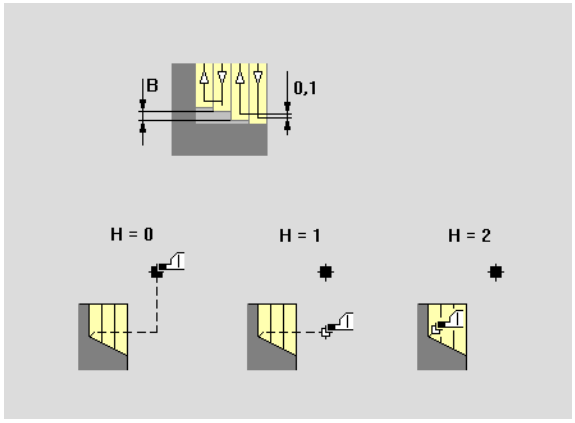
Ejecución (ajuste mediante softkey):

- Punzonado previo y acabado en un paso de trabajo
- sólo punzonado previo
- sólo acabado

Torneado de profundización axial (G869)

En "Torneado de profundización axial" tener en cuenta el eje de referencia para el ángulo inicial y final. Los otros parámetros son idénticos con el "torneado de profundización radial" (Véase "Torneado de profundización radial/ axial (G869)" en pág. 512).

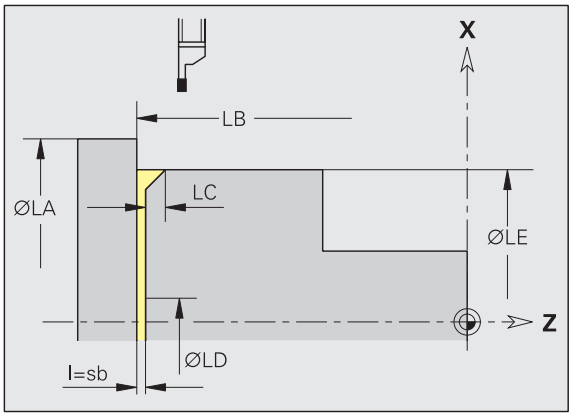




Tronzado

La GIPT activa para el tronzado el **programa experto** introducido en el parámetro de mecanizado 21 - "UP 100098".

TURN PLUS calcula los parámetros hasta donde sea posible y los introduce como valores propuestos. Verificar o bien completar las entradas.



Parámetros

LA Diámetro de la barra

LB Punto de arranque en Z. TURN PLUS acepta la posición calcula en la selección de la zona.

LC Chaflán/redondeo

- < 0: anchura del chaflán
- > 0: radio de redondeo

LD Avance de reducción a partir de la posición X. El "avance de reducción" se determina en el programa experto.

LE Diámetro de pieza acabada para determinar la posición del bisel/redondeo

LF Diámetro interior. El programa experto se desplaza a través de esta posición, a fin de garantizar un tronzado seguro:

- = 0: en una "pieza completa"
- > 0: en una pieza en bruto

LH Distancia de seguridad para posición de arranque X

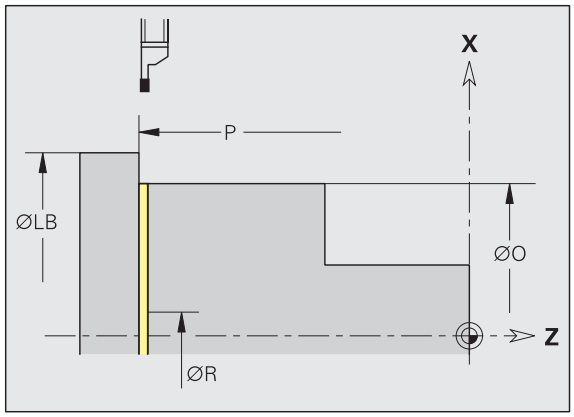
I Anchura del cincel. Normalmente no se evalúa.

- **Seleccionar el campo de mecanizado:** seleccionar el elemento vertical, en el que se desea tronzar y en el que debe confeccionarse el chaflán/ redondeo.
- El fabricante de la máquina pone a disposición los programas expertos. Averiguar el significado de los parámetros y la ejecución del programa del manual de la máquina.

Tronzado y entrega de la pieza

Para el tronzado con aceptación de la pieza TURN PLUS activa un **programa experto** desde el parámetro de mecanizado 21. La entrada "cabezal" desde "1ª sujeción .." y "2ª sujeción.." en el encabezamiento del programa determinan qué programa experto debe activarse:

- Mismo cabezal (recambio manual): entrada de "UP-ABHAND".
- Diferentes cabezales (entrega de la pieza en el contrahusillo): entrada de "UP-UMKOMPLA".



El fabricante de la máquina pone a disposición los programas expertos. Averiguar el significado de los parámetros y la ejecución del programa del manual de la máquina.

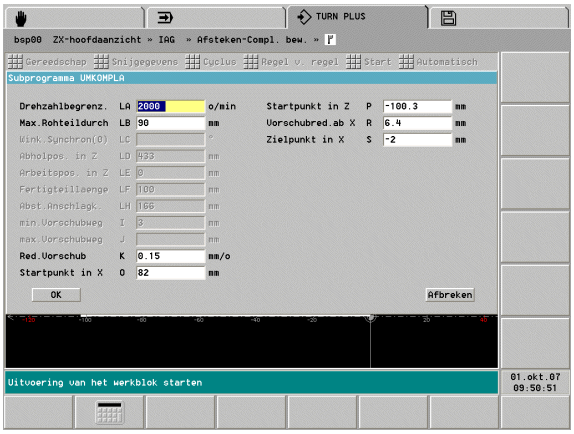
Ejecución del tronzado y de la transmisión de la pieza:

- Seleccionar el elemento vertical, en el que se desea tronzar. TURN PLUS abre la ventana de diálogo del programa experto.
- Comprobar/ completar los parámetros.
- TURN PLUS realiza el proceso de tronzado.
- Definir los datos y posición de las mordazas para la segunda sujeción.
- Comprobar/ completar los parámetros "Transmisión de la herramienta".
- TURN PLUS realiza la transmisión de la pieza.

Programa experto "UMKOMPLA"

El programa experto introducido en "UP-UMKOMPLA" (parámetro de mecanizado 21) tronza la pieza y la transmite al contrahusillo.

TURN PLUS introduce los parámetros calculados como valores propuestos. Verificar o bien completar las entradas.



Parámetros (ejemplo)

LA Limitación de velocidad para el proceso de tronzado

LB Diámetro máximo de la pieza en bruto (valor propuesto: de la descripción de la pieza)

K Avance reducido para el proceso de tronzado

- 0: sin reducción del avance
- >0: avance (reducido)

O Punto inicial en X para el proceso de tronzado. (valor propuesto: de la descripción de la pieza)

P Punto inicial en Z para el proceso de tronzado (valor propuesto: elemento vertical de la "selección")

R Reducción del avance en X. A partir de esta posición se desplaza con avance reducido.

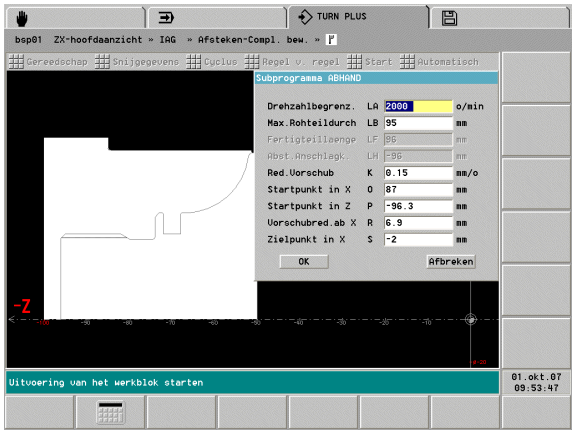
S Posición de destino en X. Posición final en el tronzado.

El fabricante de la máquina pone a disposición los programas expertos. Averiguar el significado de los parámetros y la ejecución del programa del manual de la máquina.

Programa experto "ABHAND"

El programa experto introducido en "UP-ABHAND" (parámetro de mecanizado 21) tronza la pieza y asiste al recambiar manualmente la pieza para el mecanizado de la parte posterior en máquinas con un cabezal.

TURN PLUS introduce los parámetros calculados como valores propuestos. Verificar o bien completar las entradas.



Parámetros (ejemplo)

LA Limitación de velocidad para el proceso de tronzado

LB Diámetro máximo de la pieza en bruto

K Avance reducido para el proceso de tronzado

- 0: sin reducción del avance
- >0: avance (reducido)

O Punto inicial en X para el proceso de tronzado. (valor propuesto: de la descripción de la pieza)

P Punto inicial en Z para el proceso de tronzado (valor propuesto: elemento vertical de la "selección")

R Reducción del avance en X. A partir de esta posición se desplaza con avance reducido.

S Posición de destino en X. Posición final en el tronzado.

El fabricante de la máquina pone a disposición los programas expertos. Averiguar el significado de los parámetros y la ejecución del programa del manual de la máquina.

Resumen: Tipo de mecanizado Taladrado

En la GIPT se dispone de los siguientes taladrados (submenú "Taladrado"):

- Pretaladrado céntrico: Véase "Perforación previa céntrica (G74)" en pág. 519
- Centrado
- Taladrado
- Avellanado cónico
- Avellanado
- Escariado:Véase "Taladrado, escariado, taladrado profundo" en pág. 521
- Roscado con macho
- Taladrado especial
  - Taladrado especial > Centrado y avellanado
  - Taladrado especial > Taladrado y avellanado
  - Taladrado y roscado
  - Taladrado y escariado
- Taladrar automáticamente: tiene en cuenta los elementos de formas taladros, taladros individuales y figuras de taladros.

Para

- herramientas fijas: en el taladrado sobre el centro de giro
- herramienta motorizada: en mecanizados en el eje C

Pretaladrado céntrico - automático: "pretaladrado céntrico - automático" mecaniza el pretaladrado completo, incluso cuando se precisa un cambio de herramienta debido a la diferencia de diámetros.

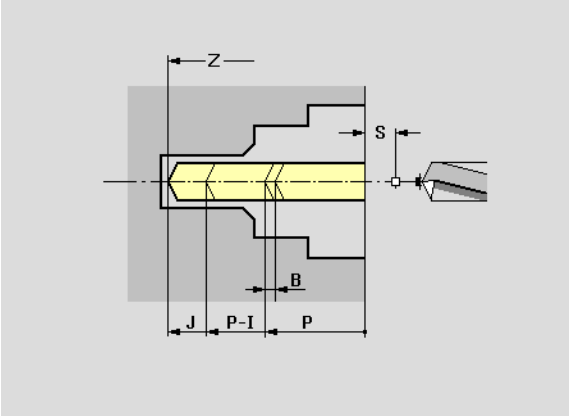
Con distintos taladrados la GIPT genera

- el ciclo G72 (Véase "Centrado, avellanado (G72)" en pág. 520):
  - Centrado
  - Avellanado cónico
  - Avellanado
  - Taladrado especial > Centrado y avellanado
  - Taladrado especial > Taladrado y avellanado
- el ciclo G73 (Véase "Roscado con macho" en pág. 522):
  - Roscado con macho
  - Taladrado y roscado
- el ciclo G71 o G74 (Véase "Taladrado, escariado, taladrado profundo" en pág. 521):
  - Taladrado
  - Taladrado y escariado

Perforación previa céntrica (G74)

La GIPT genera el ciclo G74 para el campo de contorno seleccionado (pretaladrado en el centro de giro con herramientas fijas).

Seleccionar el campo de mecanizado: seleccionar todos los elementos del contorno que rodean al taladro. En caso necesario se limita el taladro con "limitación taladro Z".



Parámetros

Z Límite taladro

S Distancia de seguridad (genera una "distancia de seguridad G47" antes del ciclo)

P 1. Profundidad de taladrado

J Profundidad mínima del taladro

I Valor reducción

B Distancia de retroceso (por defecto: retroceso al "punto inicial del taladro")

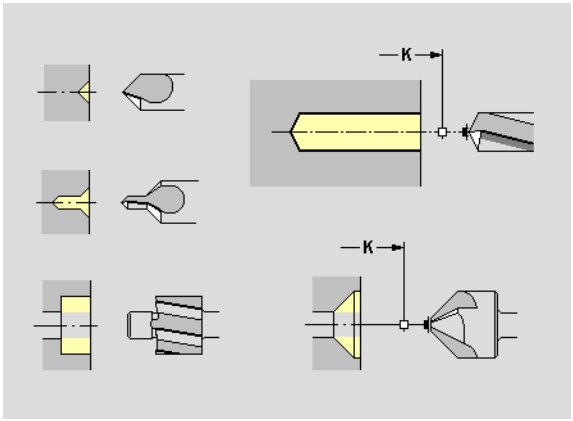
E Tiempo de permanencia (espera) (para el tallado libre en la base del taladro)

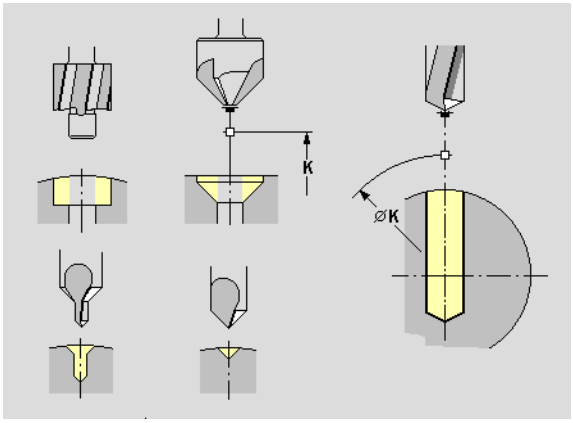
Posicionar el taladro en el centro de giro con "Ciclo > Desplazar".

Centrado, avellanado (G72)

La GIPT genera el el ciclo G72 en los siguientes modos de funcionamiento Taladrado:

- Centrado
- Avellanado cónico
- Avellanado
- Centrado y avellanado (taladrado especial)





Parámetros

K Plano de retroceso (por defecto: vuelta a la posición inicial o bien a la distancia de seguridad)

D Retroceso (softkey "Continuar")

- en avance
- en avance rápido

E (Tiempo de espera para el) libre cortado

Taladrado, escariado, taladrado profundo

La GIPT genera el el ciclo G71 en los siguientes modos de funcionamiento Taladrado:

- Taladrado
- Escariado
- Taladrado y escariado (taladrado especial)

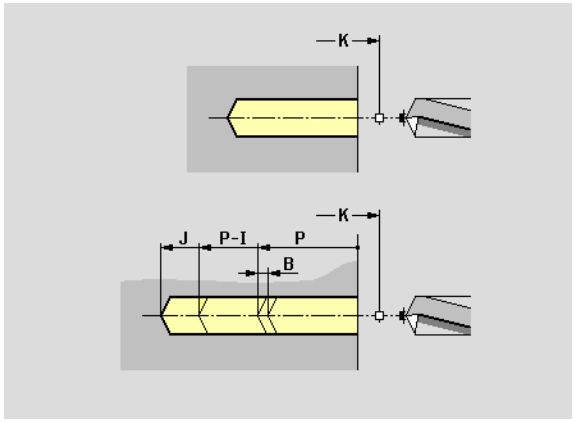
Parámetros

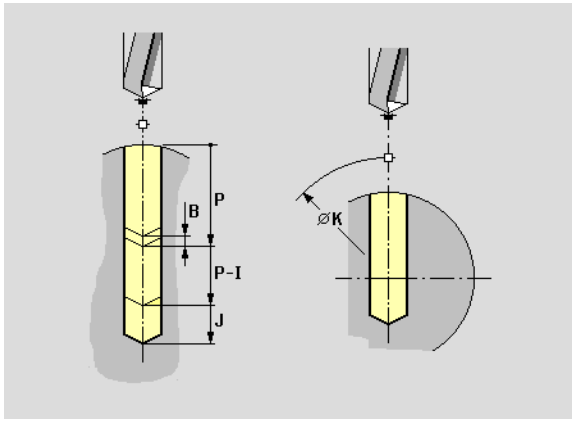
K	Plano de retroceso (por defecto: vuelta a la posición inicial o bien a la distancia de seguridad)
D	Retroceso (softkey "Continuar") ■ en avance ■ en avance rápido
E	(Tiempo de espera para el) libre cortado
F50%	Reducción del avance - ver la tabla de softkeys
P	1. Profundidad de taladrado
J	Profundidad mínima del taladro
I	Reducción de profundización (valor de reducción)
B	Cota de elevación (distancia de retroceso) (por defecto: retroceso al "punto inicial del taladro")

Al introducir los parámetros para el taladrado profundo, la GIPT genera el ciclo G74.

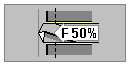
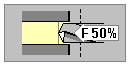
Reducción del avance: con taladrado inicial y/o taladrado de profundización se puede determinar una reducción del avance del 50%.. La reducción del avance en el taladrado profundo depende del tipo de taladro:

- Taladro con plaquitas giratorias y taladro espiral con un ángulo de taladro de 180°: final del taladro - 2ª distancia de seguridad
- Otros taladros: final del taladro - longitud de corte - distancia de seguridad
  (longitud de corte=punta del taladro; distancia de seguridad: Véase “Taladrar - distancias de seguridad” en pág. 603 o bien G47, G147")





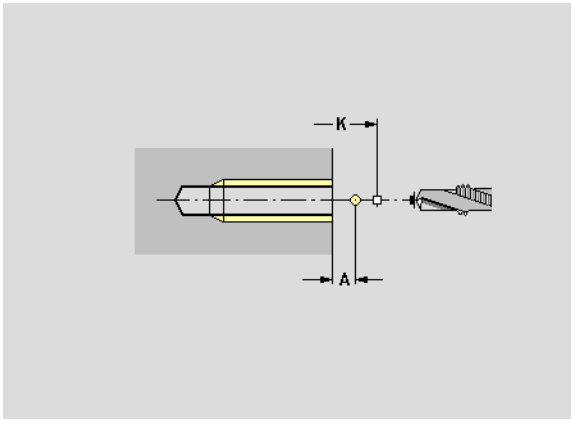
Softkeys "Reducción del avance"

	Reducción del avance "Taladrado de profundidad"
	Reducción del avance "Taladrado inicial"
	Reducción del avance "Taladrado inicial" con un ángulo de taladro < 180°

Roscado con macho

La GIPT genera el el ciclo G73 en los siguientes modos de funcionamiento Taladrado:

- Roscado con macho
- Taladrado con roscado (taladrado especial)



Parámetros

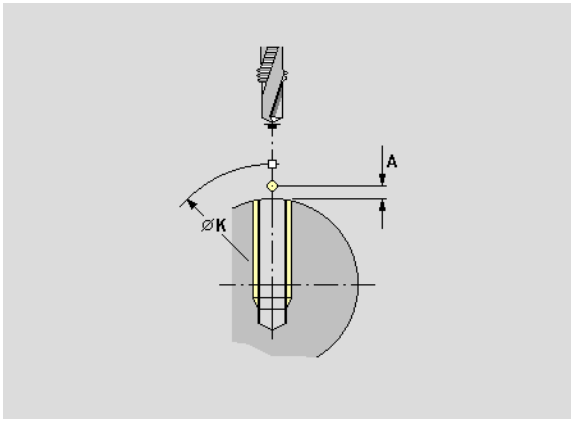
K Plano de retroceso (por defecto: vuelta a la posición inicial o bien a la distancia de seguridad)

D Retroceso (softkey "Continuar")

- en avance
- en avance rápido

A Longitud de recorrido inicial (por defecto: "longitud de recorrido inicial de la rosca [GAL]" indicado en el parámetro de mecanizado 7)

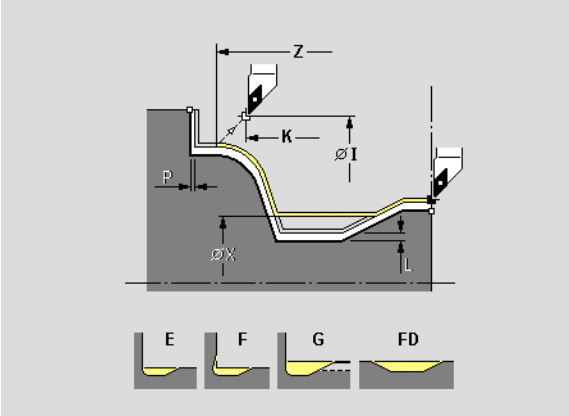
S Velocidad de retroceso (por defecto: velocidad del roscado con macho)



Tipo de mecanizado de acabado

En la GIPT se dispone de los siguientes acabados (submenú "Acabado").

- Acabado con el ciclo G890:
  - Mecanizado contorno
  - Mecanizado de contorno restante
  - Desbarbar acabado (Herram. neutral)
- Acabado mediante funciones especiales:
  - Torneado de ajuste: Véase "Acabado - giro de ajuste" en pág. 526
  - Tallado libre: Véase "Acabado - tallado libre" en pág. 526



Parámetros

X Límite de corte

Z Límite de corte

L Depende del ajuste de la softkey:
- Sobremedida longitudinal
- Sobremedida constante (genera "sobremedida G58 antes del ciclo)

P Sobremedida plano

Profundizar (mecanizar los contornos descendientes) ?
- Sí
- No

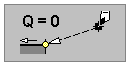
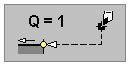
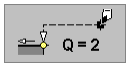
E Avance de profundización reducido en contornos descendientes

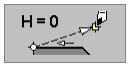
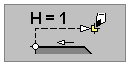
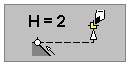
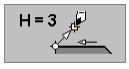
Aproximación
- Sí: ajustar el "tipo de desplazamiento Q" mediante softkey
- No (Q=3): herramienta en la proximidad del punto de arranque

Q Tipo de desplazamiento (ver la tabla de softkeys)
- Q=0: la GIPT comprueba:
  - Desplazamiento diagonal
  - Primero dirección X, después Z
  - Equidistante al obstáculo
  - Omitir el primer elemento del contorno cuando la posición de partida no esté accesible
- Q=1: primero dirección X, luego Z
- Q=2: primero dirección Z, luego X

Retirar la hta.
- Sí: ajustar el "desplazamiento libre H" mediante softkey
- No (H=4): la herramienta permanece en la coordenada final

Softkeys	
	Sobremedida longitudinal/ constante

Softkeys "Taladrado inicial"	
	Selección automática del tipo de desplazamiento
	primero dirección X, luego Z
	primero dirección Z, después X

Softkeys "Desplazamiento libre"	
	diagonal a la posición de desplazamiento
	primero dirección X, luego Z
	primero dirección Z, después X
	elevar a la distancia de seguridad

Parámetros

H Tipo desplazamiento libre. La herramienta se retira bajo 45° en dirección contraria al mecanizado. H determina el resto del desplazamiento:

- H=0: diagonal a la posición de desplazamiento
- H=1: primero dirección X, luego Z
- H=2: primero dirección Z, luego X
- H=3: retira en avance hasta la distancia de seguridad

I Posición de desplazamiento libre con H=0, 1, 2

K Posición de desplazamiento libre con H=0, 1, 2

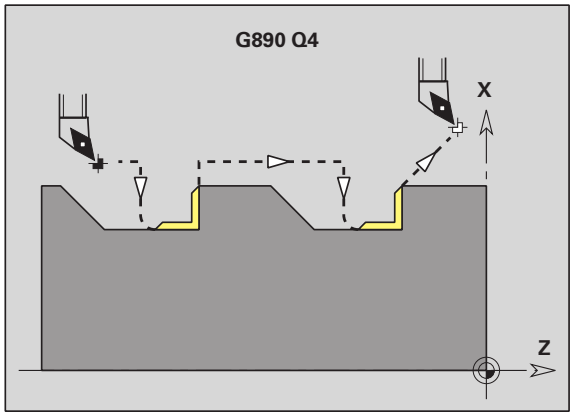
Mecanizado del elemento de forma: ajuste mediante softkey

El campo de visualización muestra los elementos de forma a mecanizar (abreviaciones: ver la tabla de softkeys). Los siguientes elementos de forma se mecanizan siempre:

- C: chaflán
- R: redondeo
- PT: palpador
- GW: rosca

Mecanizado del contorno restante: cuando queda material restante en los contornos descendentes, éste se mecaniza con el "mecanizado del contorno restante" (ver figura "G890 Q4"). Normalmente no es necesaria una **limitación de corte**.

Desbarbar: la GIPT mecaniza zonas del contorno de profundización, que se calculan en base al "ángulo admisible copia hacia dentro"(profundización: EKW <= mtw). Para el acabado - para el desbarbe deberían utilizarse preferentemente "herramientas neutrales".



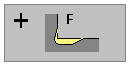
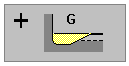
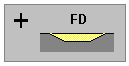
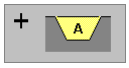
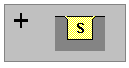
En "mecanizado del contorno restante" y en el "desbarbe" se determina la estrategia de desplazamiento. La GIPT genera el G890 con el "tipo de desplazamiento Q4".

En los **biseles/redondeos** se tiene:

- No se programa el atributo "profundidad de rugosidad/avance": el CNC PILOT realiza una reducción de avance automática. Como mínimo se realizan "FMUR" vueltas (parámetro de mecanizado 5).
- Se programa el atributo "profundidad de rugosidad/avance": sin reducción del avance
- En chaflanes/redondeos, que debido a su tamaño se mecanizan con un mínimo de "FMUR" vueltas (parámetro de mecanizado 5), no se realiza la reducción automática del avance.

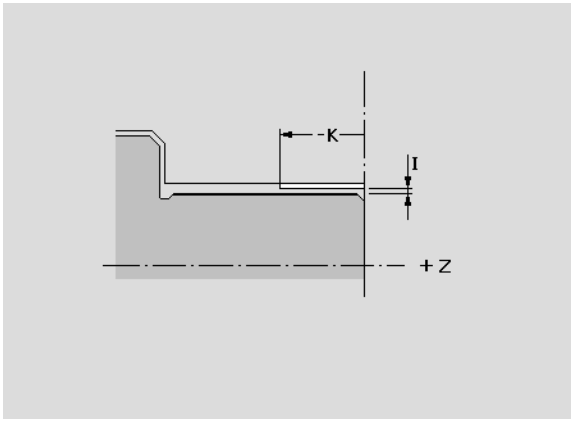
El valor propuesto "posición de desplazamiento libre I, K" depende de si se programa "Ciclo > Desplazamiento":

- Programado: posición desde "Ciclo > Desplazamiento"
- Sin programar: posición del punto de cambio de la herramienta

Softkeys "Mecanizado del elemento de forma"		
	Llamar a las softkeys "Elementos de forma"	
	Entalladura forma E	E
	Entalladura forma F	F
	Entalladura forma G	G
	Torneado libre	FD
	Llamar a las softkeys "Elementos de forma"	
	Entalladura forma H	H
	Entalladura forma K	K
	Entalladura forma U	U
	Tronzado general	A
	Tronzado forma S	S
	Tronzado forma D	D
	Volver a conmutar la carátula de softkeys	

Acabado - giro de ajuste

TURN PLUS realiza un **corte de medición** sobre el elemento del contorno seleccionado. Condición: al elemento del contorno se le asigna el atributo "medir" (Véase ‘‘Atributo de mecanizado "Medición"’’ en pág. 473).



Parámetros

I Sobremedida para corte de medición

K Longitud del corte de medición

Q Contador (se mide cada x piezas)

El **programa experto** "UP-MEAS01" (parámetro de mecanizado 21) realiza el "giro de ajuste". Parámetros del programa experto: véase el manual de la máquina.

Acabado - tallado libre

Acabado - tallado libre sirve para realizar entalladuras:

- Forma de U
- Forma de H
- Forma K

Los elementos transversales anexos que aún tienen sobremedida se reducen en el mecanizado del tallado forma U, a la medida de acabado.

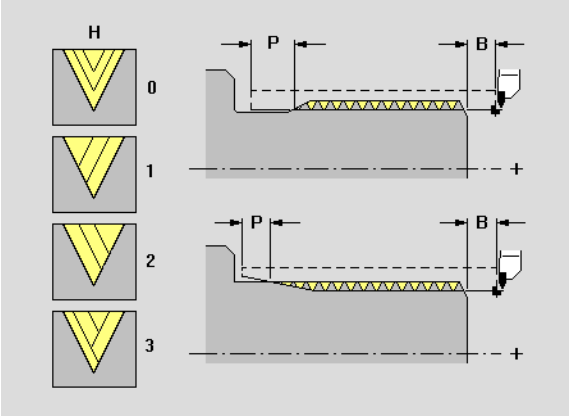
Manejo:

- Seleccionar la herramienta
- Seleccionar la zona de mecanizado
- Pulsar "Inicio"

El mecanizado de los tallados libres no puede modificarse (el punto del menú "Ciclo > Parámetros de ciclo" está desactivado).

Tipo de mecanizado: roscado (G31)

La GIPT genera el ciclo G31 para la rosca seleccionada.



Parámetros

B Longitud de aceleración

- Sin introducción: el CNC PILOT calcula la longitud de los tallados libres o profundizaciones cercanos.
- Sin introducción, si no existen tallados/profundizaciones: el CNC PILOT utiliza "Recorrido inicial de la rosca, y longitud de marcha por inercia" del parámetro de mecanizado 7.

P Longitud de sobrepaso

- Sin introducción: el CNC PILOT calcula la longitud de los tallados libres o profundizaciones cercanos.
- Sin introducción, si no existen tallados/profundizaciones: el CNC PILOT utiliza "Recorrido final de la rosca"del parámetro de mecanizado 7.

C Ángulo de arranque, cuando el inicio de la rosca está situado en elementos del contorno que no son de rotación simétrica

I Alimentación máxima

V Modo de profundizac.

- V=0 (corte transversal constante): arranque de viruta transversal constante en todos los cortes.
- V=1: alimentación constante
- V=2 (subdivisión de corte restante): cuando de la división de la profundidad de rosca/aproximación resulta un resto, este "resto" es válido para la primera aproximación. El "último corte" se subdivide en 1/2, 1/4 y 1/8 cortes.
- V=3 (método EPL): la aproximación se calcula a partir del paso y de la velocidad.

H Tipo de desvío de las aproximaciones individuales para suavizar los flancos de rosca

- H=0: sin decalaje
- H=1: decalaje por la izquierda
- H=2: decalaje por la derecha
- H=3: decalaje alterno por la derecha/izquierda

Q Número de recorridos en vacio después del último corte (para reducir la presión de corte en la base de la rosca)

¡Atención: Peligro de colisión!

Si la "longitud de rebasamiento P" es demasiado grande, existe peligro de colisión. La longitud del rebasamiento se comprueba en la simulación.

Resumen: tipo de mecanizado Fresado

En la GIPT se dispone de los siguientes fresados (submenú "Fresado"):

- Fresar contorno (Véase "Fresado de contornos - desbaste/acabado (G840)" en pág. 529)
  - Desbaste
  - Acabado
- Fresar superficie (Véase "Fresado de cajeras - desbaste/acabado (G845/G846)" en pág. 533)
  - Desbaste
  - Acabado
- Desbarbar: Véase "Desbarbar (G840)" en pág. 531
- Grabar: Véase "Grabar (G840)" en pág. 532
- Fresado automático
  - Desbaste
  - Acabado

La GIPT mecaniza contornos de fresado de los planos de referencia:

- SUPERF. FRONTAL
- SUPERF. POSTERIOR
- SUPERF. LAT.

Fresado de contornos - desbaste/acabado (G840)

La GIPT genera el ciclo G840 para el contorno seleccionado abierto o cerrado con los siguientes parámetros.

Parámetros

K Plano de retroceso (por defecto: vuelta a la posición de partida)

- Superficie frontal/ posterior: posición en dirección Z
- Superficie envolvente: posición en dirección X (cota del diámetro)

Q Lugar de fresado

- Q=0: punto central del fresado sobre el contorno
- en contorno cerrado:
  - Q=1: fresado interior
  - Q=2: fresado exterior
- en contorno abierto:
  - Q=1: a la izquierda del contorno (referencia: en dirección del mecanizado)
  - Q=2: a la derecha del contorno (referencia: en dirección del mecanizado)

H Dirección de desarrollo del fresado

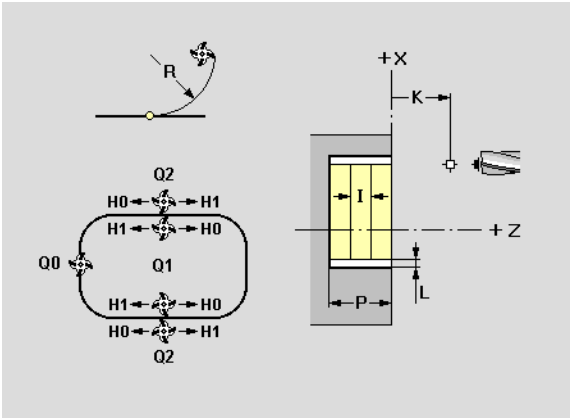
- H=0: En contra del avance
- H=1: A favor del avance

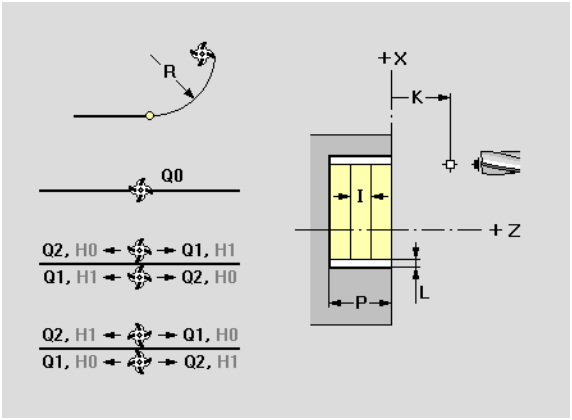
R Radio de entrada

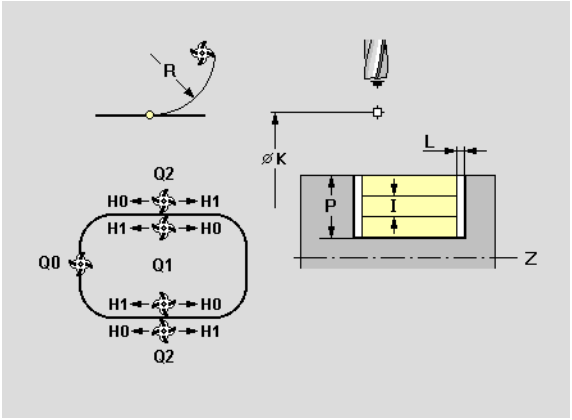
- R=0: se recorre directamente el elemento del contorno
- R>0: radio de entrada/salida, el cual se conecta tangencialmente al elemento del contorno
- R<0 en esquinas interiores: radio de entrada/salida, el cual se conecta tangencialmente al elemento del contorno
- R<0 en esquinas exteriores: la aproximación/el alejamiento al/del elemento de contorno se realiza tangencialmente

P Profundidad de fresado (sobreescribe la "profundidad" de la definición del contorno)

I Aproximación máxima (por defecto: fresado en una aproximación)





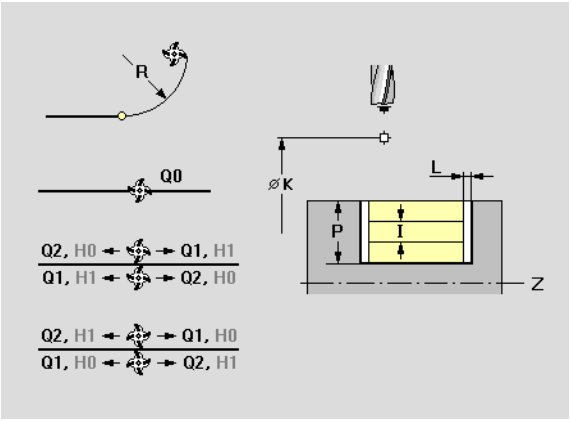


Parámetros

L Sobremedida

La sobremedida "desplaza" el contorno dependiendo del "lugar de fresado Q" (genera la "sobremedida G58" antes del ciclo de fresado):

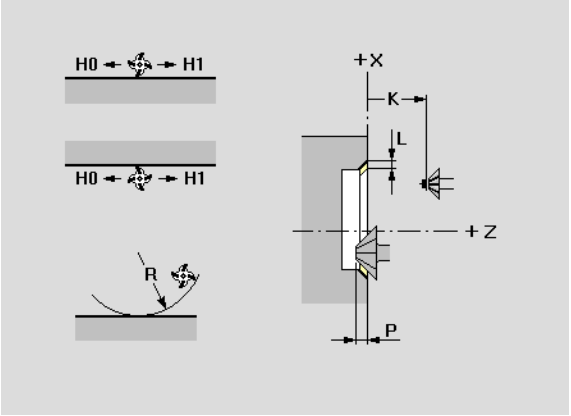
- Q=0: se ignora la sobremedida
- en contornos cerrados:
  - Q=1: reduce el contorno
  - Q=2: aumenta el contorno
- en contornos abiertos:
  - Q=1: desplazamiento hacia la izquierda
  - Q=2: desplazamiento hacia la derecha

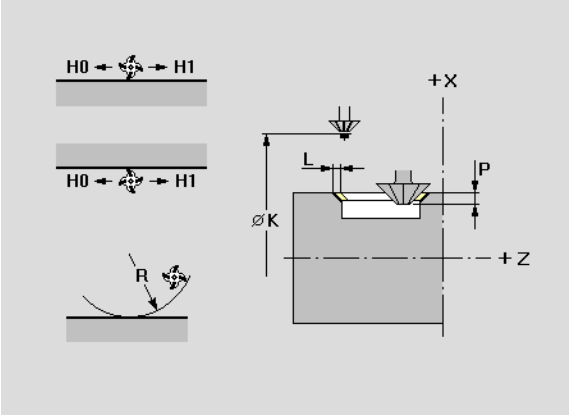


Efectos de "lugar de fresado, dirección de fresado y dirección de giro de la herramienta": Véase “Fresado de contornos G840 - Nociones básicas” en pág. 262

Desbarbar (G840)

La GIPT genera el ciclo G840 para el contorno seleccionado abierto o cerrado con los siguientes parámetros.





Parámetros

K Plano de retroceso (por defecto: vuelta a la posición de partida)

- Superficie frontal/ posterior: posición en dirección Z
- Superficie envolvente: posición en dirección X (cota del diámetro)

Q Lugar de fresado

- Q=0: punto central del fresado sobre el contorno
- en contorno cerrado:
  - Q=1: fresado interior
  - Q=2: fresado exterior
- en contorno abierto:
  - Q=1: a la izquierda del contorno (referencia: en dirección del mecanizado)
  - Q=2: a la derecha del contorno (referencia: en dirección del mecanizado)

H Dirección de desarrollo del fresado

- H=0: En contra del avance
- H=1: A favor del avance

R Radio de entrada

- R=0: se recorre directamente el elemento del contorno
- R>0: radio de entrada/salida, el cual se conecta tangencialmente al elemento del contorno
- R<0 en esquinas interiores: radio de entrada/salida, el cual se conecta tangencialmente al elemento del contorno
- R<0 en esquinas exteriores: la aproximación/el alejamiento al/del elemento de contorno se realiza tangencialmente

P Profundidad del fresado - profundidad de inmersión de la herramienta - por defecto: anchura del bisel (de "atributos del mecanizado desbarbar") + 1 mm

L Sobremedida

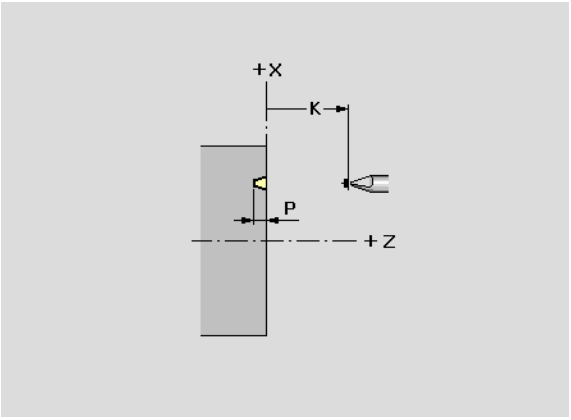
La sobremedida "desplaza" el contorno dependiendo del "lugar de fresado Q" (genera la "sobremedida G58" antes del ciclo de fresado):

- Q=0: se ignora la sobremedida
- en contornos cerrados:
  - Q=1: reduce el contorno
  - Q=2: aumenta el contorno
- en contornos abiertos:
  - Q=1: desplazamiento hacia la izquierda
  - Q=2: desplazamiento hacia la derecha

Desbarbar: la **anchura del bisel** se define como atributo del mecanizado.

Grabar (G840)

La GIPT genera el ciclo G840 para el contorno seleccionado abierto o cerrado con los siguientes parámetros.

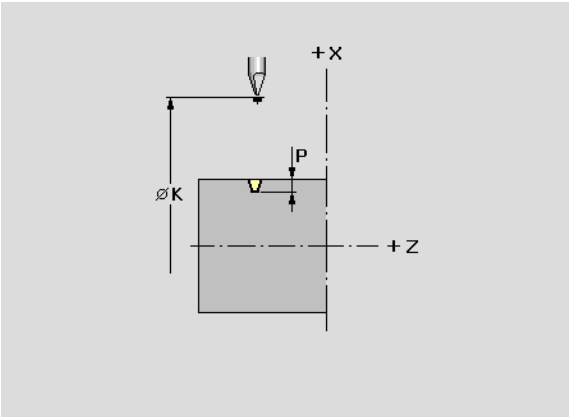


Parámetros

K Plano de retroceso (por defecto: vuelta a la posición de partida)

- Superficie frontal/ posterior: posición en dirección Z
- Superficie envolvente: posición en dirección X (cota del diámetro)

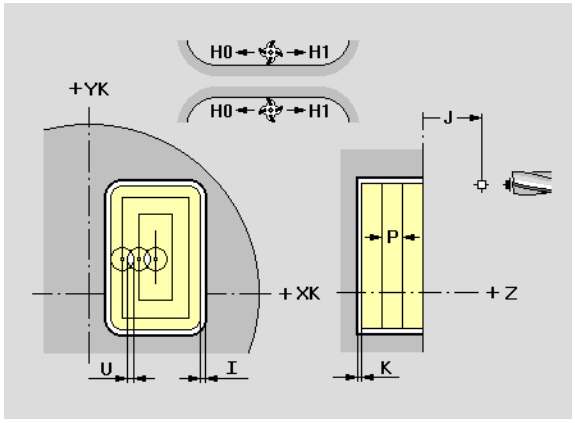
P Profundidad de fresado - profundidad de inmersión de la herramienta

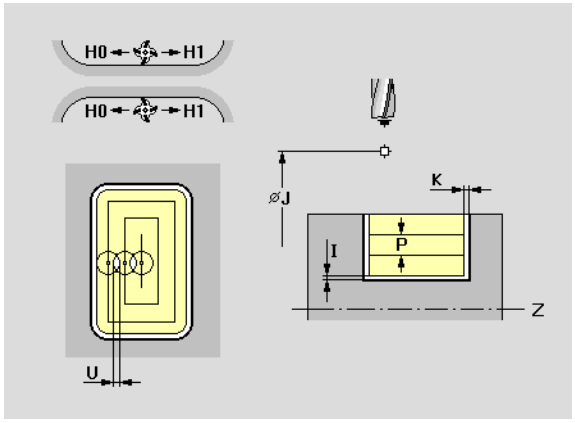


Fresado de cajeras - desbaste/acabado (G845/G846)

La GIPT genera uno de los siguientes ciclos para el contorno de fresado seleccionado (cerrado):

- Fresado de cajeras > Desbaste: G845
- Fresado de cajeras > Acabado: G846





Parámetros

J Plano de retroceso (por defecto: vuelta a la posición de partida)
- Superficie frontal/ posterior: posición en dirección Z
- Superficie envolvente: posición en dirección X (cota del diámetro)

Q Dirección del mecanizado
- de dentro hacia fuera (Q=0)
- de fuera hacia dentro (Q=1)

H Dirección de desarrollo del fresado
- H=0: En contra del avance
- H=1: A favor del avance

U Factor de solapamiento

Campo: 0 <= U <= 0,9; (0= sin solapamiento)

P Aproximación máxima en el plano de fresado

I Sobremedida en dirección X (omitir en el acabado)

K Sobremedida en dirección Z (omitir en el acabado)

Mecanizado especial (SB)

Un "mecanizado especial" define un bloque de trabajo que va unido a un plan de trabajo. Con ello se completan los recorridos, las llamadas a subprogramas o las funciones G/M (ejemplo: utilización de sistemas de manejo de piezas).

Definir el recorrido de la herramienta en avance o avance rápido

Seleccionar "Mecanizado especial > Introducción libre" en el menú GIPT.

Seleccionar la "herramienta"

Seleccionar la herramienta y posicionar

Seleccionar "Frase a frase > Avance rápido G0". TURN PLUS abre la ventana de diálogo "Avance rápido G0".

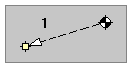
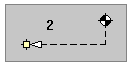
Determinar la posición de destino y la estrategia del recorrido (ver la tabla de softkeys).

Seleccionar "Interfaces". Verificar/ optimar las interfaces propuestas por TURN PLUS.

Seleccionar "Frase a frase > Movimiento lineal G1". TURN PLUS abre la ventana de diálogo "Movimiento lineal G1".

Determinar la posición de destino y la estrategia del recorrido (ver la tabla de softkeys).

En caso necesario: seleccionar "Tecnología > Funciones G y M" (o ".. > Tecnología general"), para definir funciones especiales.

Softkeys	
	simultaneo
	Recorrido X antes del recorrido Z
	Recorrido Z antes del recorrido X
	sólo en dirección X
	solo en dirección Z

Definir la llamada al subprograma

Seleccionar "Mecanizado especial > Introducción libre > Frase a frase > Tecnología" en el menú GIPT

Seleccionar "Subprograma". TURN PLUS abre una ventana de selección con los subprogramas existentes.

Seleccionar subprograma y definir los parámetros de transmisión.

Seleccionar "funciones G y M"

Determinar la posición de destino y la estrategia del recorrido (ver la tabla de softkeys).

Seleccionar "Interfaces". Verificar/ optimar las interfaces propuestas por TURN PLUS.

Seleccionar "Frase a frase > Movimiento lineal G1". TURN PLUS abre la ventana de diálogo "Movimiento lineal G1".

Determinar la posición de destino y la estrategia del recorrido (ver la tabla de softkeys).

En caso necesario: seleccionar "Tecnología > Funciones G y M" ("..> Subprograma", o ".. > Tecnología general"), para definir funciones especiales.

6.15 Elaboración automática del plan de trabajo (GAPT)

La **GAPT** genera los bloques de trabajo del plan de trabajo según el orden determinado en la "sucesión del mecanizado". Los **parámetros de mecanizado** definen detalles del mecanizado. TURN PLUS calcula todos los elementos de un bloque de trabajo automáticamente. Con la GAPT se continúa un mecanizado parcial existente. La "sucesión del mecanizado" puede determinarse con el **editor de la sucesión del mecanizado**.

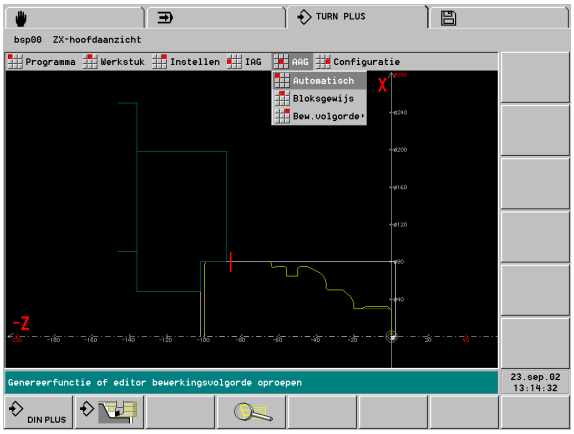
Si el análisis del contorno no puede calcular el mecanizado, TURN PLUS utiliza valores por defecto. Se informa con una "advertencia", pero no se puede tener acceso a los mismos.

TURN PLUS simula el mecanizado en el gráfico de control. Se influye en la ejecución y representación del gráfico de control en la configuración (Véase "Configurar el gráfico de control" en pág. 552) o mediante ajuste de softkeys (Véase "Controlar el gráfico de control" en pág. 550).

Generar plan de trabajo

Tener en cuenta **antes** de la generación del plan de trabajo:

- Se recomienda la sujeción de la pieza. De forma alternativa, TURN PLUS supone una determinada forma/longitud de sujeción y determina la limitación de corte correspondiente.
- La estrategia de la selección de herramienta se define en "WD" (parámetro de mecanizado 2). Determinar una "asignación del revólver propia de TURN PLUS" antes del inicio de la GAPT.



Generar el plan de trabajo completamente

Seleccionar "GAPT > Automático". TURN PLUS genera los bloques de trabajo y los visualiza en el gráfico de control.

Después de generarlos, se acepta o se rechaza el plan de trabajo.

ESC	Pulsar la tecla ESC: se interrumpe la generación. Se conservan todos los bloques de trabajo generados completamente.

Generar el plan de trabajo por bloques

Seleccionar "GAPT > Por bloques".

TURN PLUS genera el plan de trabajo por bloques y los visualiza en el gráfico de control. Después de generarlos, se acepta o se rechaza el bloque de trabajo.

Después de generarlos, se acepta o se rechaza el plan de trabajo.

Secuencia del mecanizado – Nociones básicas

TURN PLUS analiza el contorno según el orden determinado en la "sucesión del mecanizado". En ello se determinan los campos a mecanizar y se calculan los parámetros de las herramientas. La GAPT realiza el análisis del contorno con ayuda de los parámetros de mecanizado.

TURN PLUS diferencia:

- Mecanizado principal
- Mecanizado secundario
- Lugar (lugar del mecanizado)

El "mecanizado secundario" y el "lugar" del mismo "suavizan" las especificaciones del mecanizado. Si no se indican el mecanizado secundario el lutar del mismo, la GAPT genera bloques de mecanizado para **todos** los mecanizados secundarios o bien lugares de mecanizado.

La siguiente tabla indica las combinación recomendadas de "mecanizado principal - mecanizado secundario - posición de mecanizado" y explica el procedimiento de la GAPT.

Otras cuestiones para la generación del plan de trabajo son:

- Geometría del contorno
- Atributos del contorno
- Disponibilidad de la herramienta
- Parámetros de mecanizado

La GAPT **no** genera ningún bloque de trabajo, cuando no ha finaliza un mecanizado previo necesario, no está disponible la herramienta o se presentan situaciones parecidas. TURN PLUS ignora los mecanizados/ secuencias de mecanizados con tecnología poco clara.

El **mecanizado de la parte posterior** se introduce mediante el mecanizado principal y secundario "Tronzar - mecanizado completo" o bien "recambiar - mecanizado completo". Se influye el mecanizado de la parte posterior de la siguiente forma:

- Se definen los mecanizado de la parte posterior ... según "Tronzado/ Recambio...".
- Se definen los mecanizado de la parte posterior ... / Recambiar ...“ sin más mecanizados principales. Entonces TURN PLUS utiliza la sucesión del mecanizado del mecanizado de la parte frontal también para el mecanizado de la parte posterior.

Organizar las sucesiones del mecanizado:

- TURN PLUS utiliza la **sucesión actual del mecanizado**. La "secuencia de trabajo actual" se puede modificar o sobreescribir cargando otra secuencia diferente.
- Cuando se carga un "programa completo" y se genera un plan de trabajo nuevo, se acepta como principio básico la **secuencia de mecanizado actual**.

¡Atención: Peligro de colisión!

TURN PLUS no tiene en cuenta en los taladrados y fresados el estado del torneado. Atención a la secuencia de mecanizado "torneado antes que taladrado y fresado".

Editar y gestionar las secuencias del mecanizado

TURN PLUS trabaja con la secuencia de trabajo cargada actualmente. Con la modificación se ajustan las secuencias de trabajo a su espectro de piezas.

Gestión de los ficheros de secuencia del mecanizado

Cargar la secuencia del mecanizado:

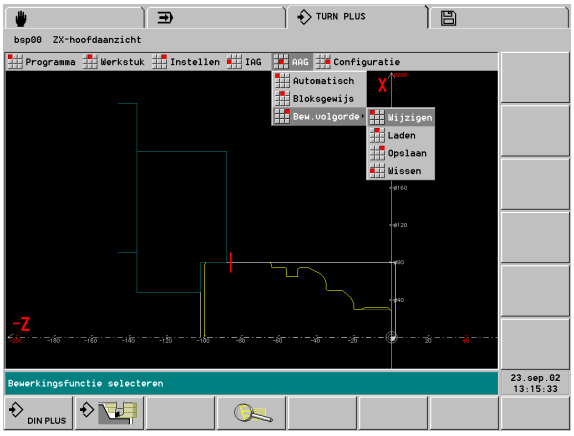
- Seleccionar "GAPT > Secuencia del mecanizado > Cargar". TURN PLUS abre la lista de selección con los ficheros de secuencia del mecanizado.
- Seleccionar el fichero deseado.

Guardar la secuencia del mecanizado:

- Seleccionar "GAPT > Secuencia del mecanizado > Guardar". TURN PLUS abre la lista de selección con los ficheros de secuencia del mecanizado.
- Introducir el nuevo nombre del fichero o sobreescribir un fichero existente.

Borrar la secuencia del mecanizado:

- Seleccionar "GAPT > Secuencia del mecanizado > Borrar". TURN PLUS abre la lista de selección con los ficheros de secuencia del mecanizado.
- Seleccionar el fichero a borrar.



Edición de la secuencia de mecanizado

Seleccionar "GAPT > Secuencia del mecanizado > Modificar". TURN PLUS activa el "editor de la secuencia del mecanizado".

Seleccionar la posición

posicionar el cursor

Introducir de nuevo el mecanizado (el nuevo mecanizado se establece delante de la posición del cursor)

Insertar	TURN PLUS activa el diálogo "introducir la secuencia del mecanizado".

Con las teclas cursoras seleccionar el "mecanizado principal", el "mecanizado secundario" y el "lugar", y aceptar el ajuste con la "tecla Enter".

"OK" acepta el nuevo mecanizado.

Modificar el mecanizado

Modificar	TURN PLUS activa el diálogo "introducir la secuencia del mecanizado".

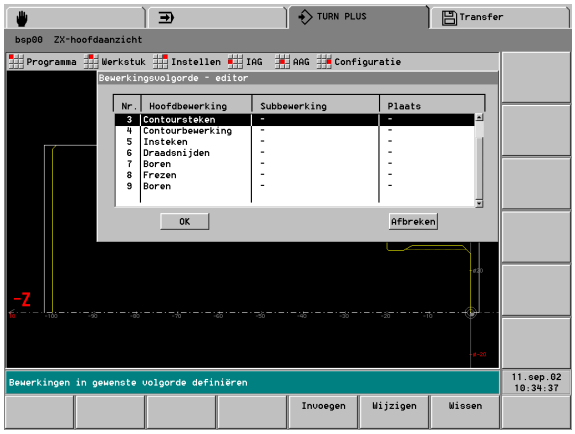
Con las teclas cursoras seleccionar el "mecanizado principal", el "mecanizado secundario" o el "lugar", y aceptar el ajuste con la "tecla Enter".

"OK" acepta el nuevo mecanizado.

Borrado de un mecanizado

Borrar	Pulsar la softkey. TURN PLUS elimina el mecanizado.

"OK" guarda la secuencia del mecanizado modificada.



Resumen de las secuencias del mecanizado

El mecanizado especial no tiene significado para la GAPT.

Secuencia del mecanizado "pretaladrado céntrico"

Mecanizado principal	Mecanizado secundario	Lugar	Versión
Pretaladrado céntrico			**Análisis del contorno**: cálculo de niveles de taladrado
			Parámetro de mecanizado: 3 - pretaladrado céntrico
	–	–	Pretaladrado 1er nivel
			Pretaladrado 2º nivel
			Taladrado final
	Pretaladrado	–	Pretaladrado 1er nivel
			Pretaladrado 2º nivel
	Taladrado final	–	Taladrado final

Secuencia del mecanizado "desbaste sin mandrilar"

Mecanizado principal	Mecanizado secundario	Lugar	Versión
Desbaste (sin mandrilar)			**Análisis del contorno**: subdivisión del contorno en áreas para el mecanizado longitudinal/ plano exterior y el mecanizado longitudinal/ plano interior en base al comportamiento plano/ longitudinal.
			Orden: mecanizado exterior antes que el interior
			Parámetro de mecanizado: 4 - desbaste
	–	–	Mecanizado transversal, longitudinal, exterior o interior
	longitudinal	–	Mecanizado longitudinal - exterior e interior
	longitudinal	exterior	Mecanizado longitudinal - exterior
	longitudinal	interior	Mecanizado longitudinal - interior
	transversal	–	Mecanizado transversal
	paralelo al contorno	–	Mecanizado paralelo al contorno - exterior e interior
	paralelo al contorno	exterior	Mecanizado paralelo al contorno - exterior
	paralelo al contorno	interior	Mecanizado paralelo al contorno - interior

Secuencia del mecanizado "desbaste mandrilando"

Mecanizado principal	Mecanizado secundario	Lugar	Versión
(Desbaste) **Mandrilar**			**Análisis del contorno**: cálculo de las zonas de profundización en el contorno (gargantas no definidas) en base al "ángulo admisible copia hacia dentro EKW". El mecanizado tiene lugar con una o dos herramientas.
			Orden: mecanizado exterior antes que el interior
			Parámetro de mecanizado: 1 - parámetro global de la pieza acabada
	–	–	Mecanizado longitudinal, plano, exterior e interior
	longitudinal	exterior	Mecanizado longitudinal - exterior
	longitudinal	interior	Mecanizado longitudinal - interior
	transversal	exterior	Mecanizado transversal - exterior en superficie frontal y parte posterior
	transversal	interior	Mecanizado transversal - interior
	transversal	Exterior/ frente	Mecanizado transversal - exterior en parte frontal
	transversal	externo/ posterior	Mecanizado transversal - exterior en parte posterior
	Herramienta neutral	–	Mecanizado longitudinal, plano, exterior e interior
	Herramienta neutral	exterior	Mecanizado longitudinal - exterior
	Herramienta neutral	interior	Mecanizado longitudinal - interior
	Herramienta neutral	Exterior/ frente	Mecanizado transversal - exterior en superficie frontal y parte posterior
	Herramienta neutral	Interior/ frente	Mecanizado transversal - interior

Si en la secuencia de mecanizado el mandrilado está **antes** del torneado profundo/profundización del contorno, se mecanizan zonas del contorno de profundización mediante un mandrilado. - Excepción: no existen herramientas adecuadas.

Secuencia del mecanizado "Mecanizado del contorno (acabado)"

Mecanizado principal	Mecanizado secundario	Lugar	Versión
Mecanizado del contorno (acabado)			**Análisis del contorno**: subdivisión del contorno en áreas para el mecanizado exterior e interior. **Orden**: mecanizado exterior antes que el interior **Parámetro de mecanizado:** 5 - acabado
	paralelo al contorno	–	Mecanizado exterior e interior
	paralelo al contorno	exterior	Mecanizado exterior
	paralelo al contorno	interior	Mecanizado interior
	Herramienta neutral	–	Mecanizado exterior e interior
	Herramienta neutral	exterior	Mecanizado exterior
	Herramienta neutral	interior	Mecanizado interior
	Herramienta neutral	Exterior/ frente	Mecanizado exterior en la parte frontal y en la parte posterior
	Herramienta neutral	Interior/ frente	Mecanizado en la parte frontal - interior

- Las **profundizaciones indefinidas** se mecanizan, si antes se han desbastado.
  - Mecanizado secundario "paralelo al contorno" (herramientas estándar): acabado según el principio "Mandrilar".
  - Mecanizado secundario "herramienta neutral": acabado con una herramienta.
- **Mecanizado de ajuste:** en el acabado la GAPT tiene en cuenta elementos del contorno con el atributo de mecanizado "Medición".

Secuencia del mecanizado "torneado en profundidad"

Mecanizado principal	Mecanizado secundario	Lugar	Versión
Ranurado en superficie lateral			**Análisis del contorno**: ■ Sin **desbaste** previo: se mecaniza todo el contorno, incluidas las zonas del contorno a profundizar (profundizaciones indefinidas). ■ **Desbaste** previo: las zonas del contorno a profundizar (profundizaciones indefinidas) se calculan y se mecanizan en base al "ángulo admisible copia hacia dentro EKW". **Orden**: mecanizado exterior antes que el interior **Parámetro de mecanizado:** 1 parámetro global de la pieza acabada
	–	–	Mecanizado radial/axial - exterior e interior
	paralelo al contorno	exterior	Mecanizado radial - exterior
	paralelo al contorno	interior	Mecanizado radial - interior
	paralelo al contorno	Exterior/ frente	Mecanizado axial - exterior
	paralelo al contorno	Interior/ frente	Mecanizado axial - interior

- Si en la secuencia de mecanizado, el taladrado profundo está **antes** que el torneado profundo/profundización del contorno, se mecanizan las zonas de profundización mediante taladrado profundo. - Excepción: no existen herramientas adecuadas.
- Torneado en profundiad y el punzonamiento del contorno se utilizan alternativamente.

Secuencia del mecanizado "Punzonar contorno"

Mecanizado principal	Mecanizado secundario	Lugar	Versión
Profundización de contorno			**Análisis del contorno**: las zonas del contorno a profundizar (profundizaciones) se calculan y se mecanizan en base al "ángulo admisible copia hacia dentro EKW".
			Orden: mecanizado exterior antes que el interior
			Parámetro de mecanizado: 1 parámetro global de la pieza acabada
	–	–	Mecanizado radial/axial - exterior e interior Mecanizado del eje: el mecanizado axial se realiza "de delante hacia atrás"
	paralelo al contorno	exterior	Mecanizado radial - exterior Mecanizado del eje: se realiza "de delante hacia atrás"
	paralelo al contorno	interior	Mecanizado radial - interior
	paralelo al contorno	Exterior/ frente	Mecanizado axial - exterior
	paralelo al contorno	Interior/ frente	Mecanizado axial - interior

- Si el punzonamiento del contorno se realiza **antes** que el mandrilado, las zonas de profundización del contorno se mecanizan mediante la penetración de contornos. - Excepción: no existen herramientas adecuadas.
- Torneado en profundiad y el punzonamiento del contorno se utilizan alternativamente.

Secuencia del mecanizado "Penetración"

Mecanizado principal	Mecanizado secundario	Lugar	Versión
Profundización			**Análisis del contorno**: calcular elementos formales "Profundizaciones": ■ Forma de S (anillo de seguridad - tallado en forma de S) ■ Forma de D (anillo de obturación - profundización en forma de D) ■ Forma de A (profundización general) ■ Forma de FD (torneado libre F) - FD sólo se mecaniza con "profundización cuando el "ángulo admisible copia hacia dentro EKW <= mtw". **Orden**: mecanizado exterior antes que el interior **Parámetro de mecanizado:** (con "forma FD"): 1 parámetro global de la pieza acabada
	–	–	Todos los tipos de profundización: radial/axial: exterior e interior.
	Forma S, D, A, FD (*)	exterior	Mecanizado radial - exterior
	Forma S, D, A, FD (*)	interior	Mecanizado radial - interior
	Forma A, FD (*)	Exterior/ frente	Mecanizado axial - exterior
	Forma A, FD (*)	Interior/ frente	Mecanizado axial - interior
	*: definir tipos de profundización (penetración)		

Secuencia dle mecanizado "Tallado libre"

Mecanizado principal	Mecanizado secundario	Lugar	Versión
Tallado libre			**Análisis del contorno/ mecanizado**: calcular elementos formales "Tallados": ■ Forma de H - mecanizado con recorridos únicos; herramienta de copiar (tipo 22x) ■ Forma de K - mecanizado con recorridos únicos; herramienta de copiar (tipo 22x) ■ Forma de U - mecanizado con recorridos únicos; herramienta de profundizar (tipo 15x) ■ Forma de G - mecanizado con el ciclo G860 **Orden**: mecanizado exterior antes que el interior; mecanizado radial antes que el axial
	–	–	Todos los tipos de profundización: exterior e interior.
	Forma H, K, U, G (*)	exterior	Mecanizado - exterior
	Forma H, K, U, G (*)	interior	Mecanizado - interior
	*: definir tipo de tallado libre.		

TURN PLUS realiza tallados en forma G en los mecanizados de desbaste y acabado. Cuando no se dispone de ningúna herramienta de desbaste/acabado adecuada el tallado en forma G sólo se realiza en el mecanizado "tallado libre".

Secuencia del mecanizado "roscado"

Mecanizado principal	Mecanizado secundario	Lugar	Versión
Roscado a cuchilla			**Análisis del contorno**: calcular elementos formales "Roscado". **Orden**: mecanizado exterior antes que el interior, entonces secuencia de la definición geométrica.
	–	–	Mecanizado exterior e interior de roscas cilíndricas (longitudinales), cónicas y planas.
	cilíndrico (longitudinal), cónico, transversal (*)	exterior	Roscado exterior
	cilíndrico (longitudinal), cónico, transversal (*)	interior	Roscado interior
	*: definición del tipo de rosca.		

Secuencia del mecanizado "Taladrado"

Mecanizado principal	Mecanizado secundario	Lugar	Versión
Taladrado			**Análisis del contorno**: calcular elementos formales "Taladrado".
			Orden - Tecnología de taladrado/ taladros de combinación:
			■ Centraje / Avellanado centrado ■ Taladrado ■ Avellanado/ avellanado de taladrado ■ Escariado / escariado de taladrado ■ Roscado con / combiancón taladrado y roscado
			Secuencia - Lugar del mecanizado:
			■ Centrado ■ Parte frontal (mecaniza también la parte frontal Y) ■ Superficie envolvente (mecaniza también la parte frontal Y)
			- entonces orden de la definición geométrica
	–	–	Mecanizado de todos los taladros en todas las posiciones
	Centrado, taladrado, avellanado, escariado, roscado (*)	–	Mecanizado según la tecnología de taladrado seleccionada en todas las posiciones de taladrado
	Centrado, taladrado, avellanado, escariado, roscado (*)	Lugar	Mecanizado del taladro en la posición de mecanizado seleccionada
	*: definir tecnología de taladrado		

Taladros de combinación:

- Definir los taladros de combinación como atributo del mecanizado (Véase "Atributo del mecanizado "Combinaciones del taladro"" en pág. 475).
- Seleccionar la "tecnología de taladrado correspondiente " como mecanizado secundario (ver arriba).

Secuencia del mecanizado "Fresado"

Mecanizado principal	Mecanizado secundario	Lugar	Versión
Fresado			**Análisis del contorno**: calcular los "contornos de fresado". **Secuencia - Tecnología de fresado:** ■ ranuras lineales y circulares ■ contornos "abiertos" ■ contornos cerrados (cajeras), superficies únicas y con múltiples aristas **Secuencia - Lugar del mecanizado:** ■ Parte frontal (mecaniza también la parte frontal Y) ■ Superficie envolvente (mecaniza también la parte frontal Y) - entonces orden de la definición geométrica
	–	–	Mecanizado de todas las tecnologías de fresado en todas las posiciones de mecanizado
	Superficie, contorno, ranura, cajera (*)	–	Mecanizado de la tecnología de fresado seleccionada en todas las posiciones del mecanizado
	Superficie, contorno, ranura, cajera (*)	Lugar	Mecanizado de la tecnología de fresado seleccionada en la posición de mecanizado seleccionada
	*: definición de la forma del contorno.		

Secuencia del mecanizado "Desbarbar"

Mecanizado principal	Mecanizado secundario	Lugar	Versión
Desbarbado			**Análisis del contorno**: calcular los contornos de fresado con el atributo "Desbarbar". **Secuencia - Lugar del mecanizado:** ■ Parte frontal (mecaniza también la parte frontal Y) ■ Superficie envolvente (mecaniza también la parte frontal Y) - entonces orden de la definición geométrica
	–	–	Mecanizado de todos los contornos de fresado con el atributo "desbarbar" en todas las posiciones del mecanizado
	Contorno, ranura, cajera (*)	Lugar	Mecanizado de todos los contornos de fresado con el atributo "desbarbar" en la posición de mecanizado seleccionada
	*: definición de la forma del contorno.		

Secuencia del mecanizado "Grabar"

Mecanizado principal	Mecanizado secundario	Lugar	Versión
Grabado			**Análisis del contorno**: calcular los contornos de fresado con el atributo "Grabar". **Secuencia - Lugar del mecanizado:** ■ Parte frontal (mecaniza también la parte frontal Y) ■ Superficie envolvente (mecaniza también la parte frontal Y) - entonces orden de la definición geométrica
	–	–	Mecanizado de todos los contornos de fresado con el atributo "grabar" en todas las posiciones de mecanizado
	Contorno, ranura (*)	Lugar	Mecanizado de todos contornos de fresado con el atributo "grabar" en la posición de mecanizado seleccionada
	*: definición de la forma del contorno.		

Secuencia del mecanizado "fresado de acabado"

Mecanizado principal	Mecanizado secundario	Lugar	Versión
Fresado de acabado			**Análisis del contorno**: calcular los "contornos de fresado". **Secuencia - Tecnología de fresado:** ■ ranuras lineales y circulares ■ contornos "abiertos" ■ contornos cerrados (cajeras), superficies únicas y con múltiples aristas **Secuencia - Lugar del mecanizado:** ■ Parte frontal (mecaniza también la parte frontal Y) ■ Superficie envolvente (mecaniza también la parte frontal Y) - entonces orden de la definición geométrica
	–	–	Mecanizado de todos los contornos de fresado en todas las posiciones de mecanizado
	Contorno, ranura, cajera (*)	Lugar	Mecanizado de todos los contornos de fresado en la posición de mecanizado seleccionada
	Contorno, ranura, cajera (*)	Lugar	Mecanizado de todos los contornos de fresado en la posición de mecanizado seleccionada
	*: definir la tecnología del fresado		

Secuencia del mecanizado "tronzado, recambiar"

Mecanizado principal	Mecanizado secundario	Lugar	Versión
Tronzado	–	–	La pieza se tronza.
	Mecanizado completo	–	La pieza se tronza y pasa al contrapunto.
Recambiar	Mecanizado completo	–	■ Torno con contrahusillo: el contrahusillo acepta la pieza. ■ Torno con un cabezal: la pieza se recambia manualmente.

6.16 Gráfico de control

En la **introducción del contorno** TURN PLUS dibuja los elementos del contorno "representables".

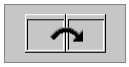
Tanto la **GIPT** como la **GAPT** visualizan permentemente el contorno de la pieza acabada y representan gráficamente los procesos de virutaje. El contorno de la pieza en bruto se **sigue** en el virutaje.

Ajustar el encuadre (lupa)

Con "lupa" se selecciona un encuadre y se amplia.

Ajuste de las lupas a través del teclado:

▶ Activar "Lupa". Un "cuadrado rojo" caracteriza el nuevo encuadre.



En varias ventanas de simulación:

▶ Ajustar ventana

▶ Ajustar encuadre:

- Aumentar: "Página adelante"
- Disminuir: "Página atrás"
- Desplazar: Teclas de cursor

ESC

▶ Cerrar la lupa. Se representa el nuevo encuadre.

Ajuste de las lupas a través del ratón táctil:

▶ Posicionar el cursor en una esquina del encuadre.

▶ Con la tecla izquierda del ratón pulsada, arrastrar el cursor a la esquina opuesta del encuadre.

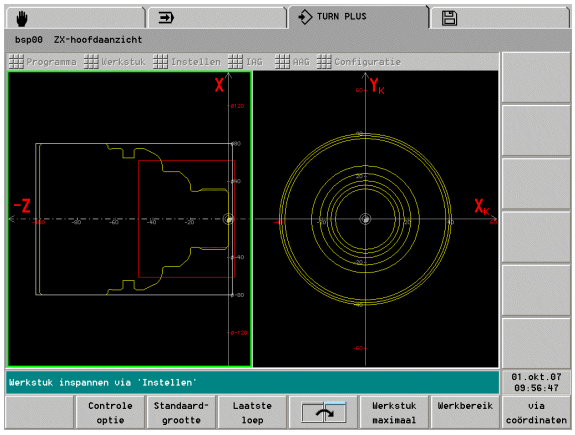
▶ Tecla derecha del ratón: volver al tamaño estándar

ESC

▶ Cerrar la lupa. Se representa el nuevo encuadre.

Los ajustes estándar se recuperan mediante softkey (ver tabla). En el ajuste "a través de coordenadas" se define la expansión de la ventana de simulación y la posición del punto cero de la pieza.

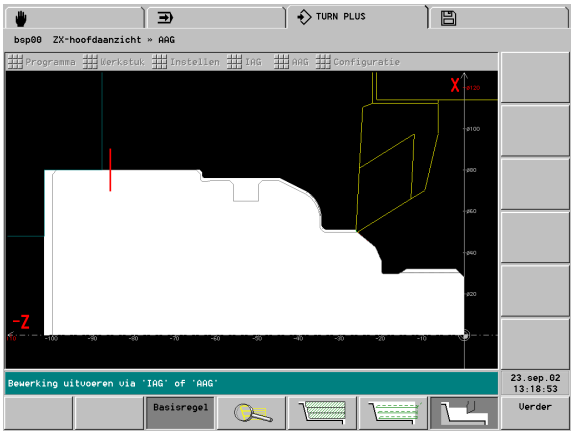
Después de una ampliación grande ajustar "tamaño máximo de la pieza" o "área de trabajo" para poder seleccionar a continuación una nueva sección de la figura.



Softkeys para ajustes estándar	
tamaño estándar	Ultimo ajuste "Pieza máxima" o "Area de trabajo"
últi. lupa	Anular el último aumento
pieza de trabajo máx	Representar la pieza en el tamaño más grande posible
campo de trabajo	Representar el área de trabajo incluyendo el punto de cambio de la herramienta
mediante coordenadas	Ajustar la ventana de simulación

Controlar el gráfico de control

La representación de los **recorridos de la herramienta** y del **modo de simulación** se ajusta en la configuración (Véase "Configurar el gráfico de control" en pág. 552) o mediante softkey.



Tamaño de la ventana

Con varias ventanas en la pantalla:

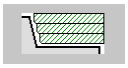
- Pulsar la tecla ".". El gráfico de control cambia entre "ventana en tamaño máximo" y "representación de varias ventanas".

Ejecución del gráfico de control

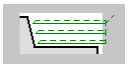
- Softkey activa: TURN PLUS se detiene después de cada recorrido.

- Realizar el siguiente recorrido

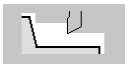
Representación de los recorridos



- Pista de corte: representa la "zona cortada" por la herramienta de forma rayada.



- Representación en líneas: representa recorridos con líneas (referencia: punta de corte teórica).



- Gráfico de borrado: "arraque de viruta" (borrado) de la superficie sobrepasada por la "zona cortante" de la herramienta

6.17 Configurar TURN PLUS

Con la "configuración" se pueden modificar y gestionar las variante de visualización y programación.

Configuración general

Selección:

- Seleccionar "Configuración > Modificar"
- Seleccionar "Ajustes". TURN PLUS abre la ventana de diálogo "Ajustes".

Ventana de diálogo "Ajustes"

- Zoom:
  - Dinámico: se adapta a la representación del contorno del tamaño de la ventana.
  - Estático: adapta la representación del contorno al cargarlo al tamaño de la ventana y mantiene dicho ajuste.
- Identificación del plano (denominación de los ejes de coordenadas):
  - Visualizar
  - No visualizar
- Retículo en un segundo plano:
  - Visualizar
  - No visualizar
- Introducción del valor X (para elementos básicos y de forma del contorno giratorio):
  - Diámetro: las introducciones son valores del diámetro.
  - Radio: las introducciones son valores del radio.
- Con imagen de manejo (para explicar los parámetros de introducción):
  - Sí: visualizar imágenes de manejo.
  - No: no visualizar imágenes de manejo.
- Punto de arranque automático:
  - Sí: al llamar la introducción del contorno de la pieza acabada, TURN PLUS salta a la introducción del punto inicial del contorno. La softkey "Importación DXF" no está disponible.
  - No: después de llamar a la introducción del contorno de la pieza acabada, puede elegir, leer un contorno de pieza acabada/DXF o introducir el contorno manualmente.

Introducciones del valor X: en formas estándar para la descripción de la pieza en bruto siempre son válidos valores X como valores de diámetro. Las coordenadas X/XE en contornos para el mecanizado de ejes C e Y son válidas siempre como valores del radio.

Configurar la ventana (vistas)

Definir las "vistas", que TURN PLUS debe representar junto a la vista principal (plano XZ).

Selección:

- Seleccionar "Configuración > Modificar"
- Seleccionar "vistas". TURN PLUS abre la ventana de diálogo "configuración de ventana"

Ventana de diálogo "configuración de ventana"

- Vistas: visualización de las vistas seleccionadas
- Selección: marcar las vistas que deben representarse
- ¿Reflejar vista principal?
  - Sí: representar el contorno completo
  - No: representar el contorno por encima del centro de giro

Configurar el gráfico de control

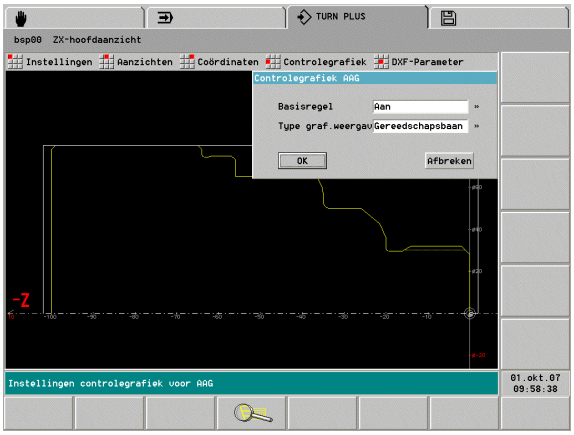
Con esta configuración se influye en la ejecución y en la representación del recorrido del "gráfico de control".

Selección:

- Seleccionar "Configuración > Modificar"
- Seleccionar "Gráfico de control > GIPT" (o ".. > GAPT"). TURN PLUS abre la ventana de diálogo "Gráfico de control GIPT/GAPT".

Ventana de diálogo "Gráfico de control GIPT/GAPT"

- Frase de base:
  - ON: el gráfico de control se detiene después de cada recorrido. Con la softkey "Continuar" se inicia el siguiente recorrido.
  - OFF: el gráfico de control simula el mecanizado sin detenerse.
- Tipo de gráfico:
  - Recorrido de la herramienta: el gráfico de control representa recorridos con líneas (referencia: punta de corte teórica).
  - Pista de corte: el gráfico de control representa la "zona cortada" por la herramienta de forma rayada. El campo mecanizado se puede ver con una geometría exacta de la cuchilla (radio, anchura y posición de la cuchilla, etc.). Para la representación son fundamentales los datos de la herramienta.
  - Gráfico de borrado: la pieza en bruto se representa como "superficie sólida" y se "mecaniza por arranque de viruta".



Ajusar el sistema de coordenadas

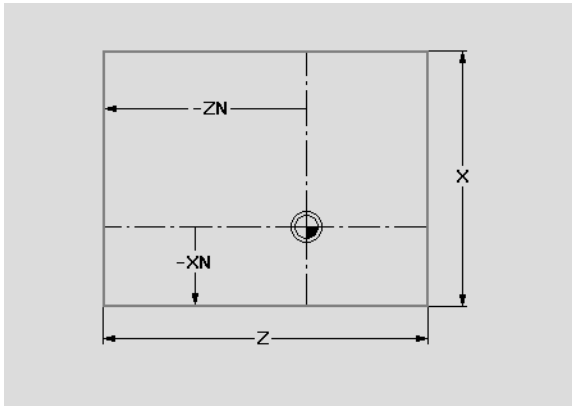
En la configuración del "sistema de coordenadas" se define la sobremedida de la ventana del gráfico de control y la posición del punto cero de la pieza.

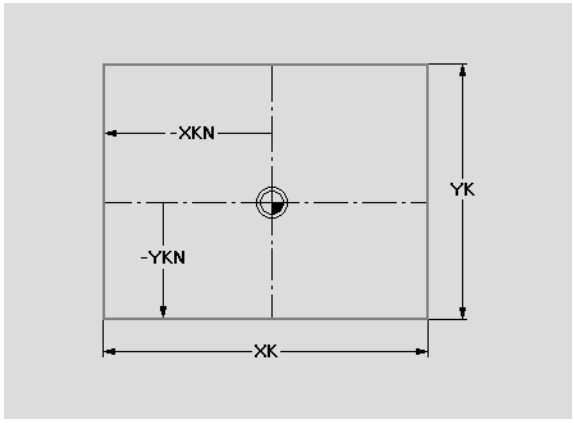
Selección:

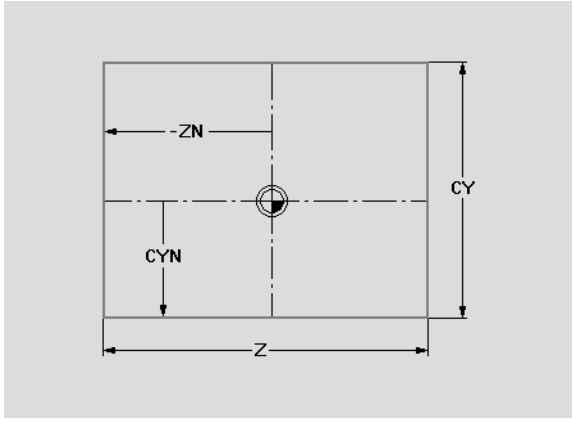
- Seleccionar "Configuración > Modificar"
- Seleccionar "Coordenadas > Vista principal" (".. > Superficie frontal", ".. > Superficie posterior" o ".. > Superficie envolvente"). TURN PLUS abre la ventana de diálogo "Sistema de coordenadas".

Ventana de diálogo "Sistema de coordenadas"

- Para la vista principal (ver imagen):
  - Delta X: sobremedida de la ventana del gráfico de control
  - Delta Z: sobremedida de la ventana del gráfico de control
  - XN: posición del punto cero de la pieza (distancia al borde inferior)
  - ZN: posición del punto cero de la pieza (distancia al borde izquierdo)
- Para la superficie frontal (ver imagen):
  - Delta YK: sobremedida de la ventana del gráfico de control
  - Delta XK: sobremedida de la ventana del gráfico de control
  - YKN: posición del punto cero de la pieza (distancia al borde inferior)
  - XKN: posición del punto cero de la pieza (distancia al borde izquierdo)
- Para la superficie posterior:
  - Delta YK: sobremedida de la ventana del gráfico de control
  - Delta XK: sobremedida de la ventana del gráfico de control
  - YKN: posición del punto cero de la pieza (distancia al borde inferior)
  - XKN: posición del punto cero de la pieza (distancia al borde derecho)
- Para la superficie envolvente (ver imagen):
  - Delta CY: sobremedida de la ventana del gráfico de control
  - Delta Z: sobremedida de la ventana del gráfico de control
  - CYN: posición del punto cero de la pieza (distancia al borde inferior)
  - ZN: posición del punto cero de la pieza (distancia al borde izquierdo)







TURN PLUS

- ajusta la sobremedida a la altura-anchura de la pantalla.
- aumenta la sobremedida de la pantalla de manera que se representa la pieza completamente.

6.18 Indicaciones del mecanizado

Selección de la herramienta, equipamiento del revólver

La **selección de la herramienta** se determina mediante:

- la dirección de mecanizado
- el contorno a mecanizar
- la secuencia del mecanizado

Si no está disponible la "herramienta ideal", TURN PLUS busca:

- primero una "herramienta alternativa",
- después una "herramienta de emergencia".

Si es preciso la estrategia de mecanizado se adapta a la herramienta similar o herramienta de emergencia. Cuando existen varias herramientas adecuadas, TURN PLUS emplea la herramienta "más óptima".

TURN PLUS utiliza **herramientas de combinación** para el taladrado, cuando se han definido los taladros de combinación.

TURN PLUS asiste a **herramientas múltiples**, si han sido introducidas en la lista del revólver y durante el método de selección han sido sido introducidas "desde la lista del revólver" o "combinadas"" (parámetro de mecanizado 2 - WD=1 o bien WD=2).

Equipamiento automático del revólver: imprescindible para seleccionar la posición de alojamiento son los parámetros "tipo de alojamiento y alojamiento preferente" (MP 511, ...). En estos parámetros se determina, si se asiste a una herramienta motorizada o bien si se posicionan preferentemente herramientas exteriores, interiores o de taladrado/fresado.

El **tipo de alojamiento** (MP 511, ...) diferencia entre distintos alojamientos de herramienta (Véase "Indicaciones sobre los datos de la herramienta" en pág. 624).

- La estrategia selección de herramienta se determina en el "parámetro de mecanizado 2".
- TURN PLUS no asiste ningún sistema de posición del almacén.

Profundización del contorno, torneado profundo

El **radio de corte** debe ser menor al radio interior más pequeño del contorno de profundización, pero >= 0,2 mm. TURN PLUS calcula la **anchura de profundización** en base al contorno de profundización:

- El contorno de profundización contiene elementos base paralelos al eje con radios en ambos lados: SB <= b + 2*r (distintos radios: el radio más pequeño).
- El contorno de profundización contiene elementos base paralelos al eje sin radios o bien radio sólo a un lado: SB <= b
- El contorno de profundización no contiene elementos base paralelos al eje: la anchura de profundización se calcula en base al divisor de la anchura de profundización (parámetro de mecanizado 6 - SBD).

Abreviaciones:

- SB: anchura de profundización
- b: anchura del elemento de base
- r: radio

Taladrado

El GAPT calcula las herramientas en base a la geometría del taladro. Para taladros céntricos TURN PLUS emplea herramientas fijas.

Valores de corte, refrigerante

TURN PLUS calcula los **valores de corte** en base

- del material (encabezamiento del programa)
- del material de corte (parámetros de la herramienta)
- dle tipo de mecanizado (mecanizado principal seleccionado en la GIPT; mecanizado principal desde la secuencia del mecanizado en la GAPT).

Los valores calculados se multiplican por los factores de corrección dependientes de la herramienta (Véase "Banco de datos tecnológicos" en pág. 643 y Véase "Indicaciones sobre los datos de la herramienta" en pág. 624).

Para el desbaste y el acabado se tiene:

- Avance principal con aplicación de la cuchilla principal
- Avance secundario con aplicación de la cuchilla secundaria

En los fresados se tiene:

- Avance principal en los mecanizados en el plano de fresado
- Avance secundario en movimientos de aproximación

En los roscados, taladrados y fresados la velocidad de corte se transforma en un número de revoluciones.

Refrigerante: dependiendo del material de la pieza, del material de corte y del tipo de mecanizado se determina en el banco de datos tecnológico si se trabaja con refrigerante o sin él.

Si se ha definido refrigerante en el banco de datos tecnológico, la GAPT conecta los ciclos de refrigeración asignados para este bloque de trabajo. Si el ciclo de refrigeranción trabaja con "alta presión", la GAPT genera la correspondiente función M.

La GIPT controla los ciclos de refrigeranción igual que la GAPT. Alternativamente en "datos de corte" se definen los ciclos de refrigeración y el nivel de presión para el bloque de trabajo actual.

En una "asignación fija del revólver" se asignan ciclos de refirgeración a cada herramienta, así como el ajuste "presión elevada/presión normal". En cuanto se aplica la herramienta la GAPT activa los ciclos de refrigeranción correspondientes.

Desbarbar

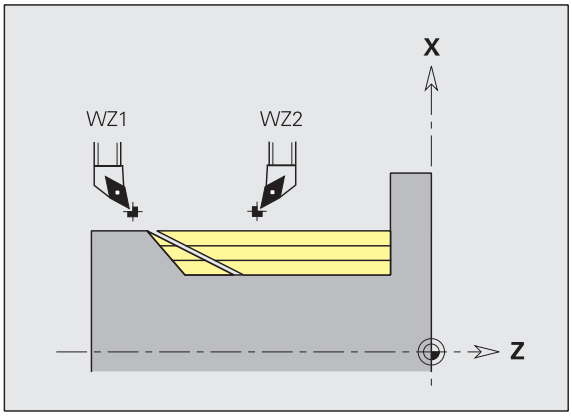
Si en la secuencia de mecanizado "mandrilar" está delante de "torneado profundo y profundización de contornos", las zonas descendentes del contorno (gargantas no definidas) se mecanizan con herramientas de desbaste. De lo contrario la GAPT mecaniza estas zonas del contoro con herramientas de penetración. TURN PLUS distingue si se trata de una profundizaciones o de giros libres en base al "ángulo de admisión copia hacia dentro EKW" (parámetro de mecanizado 1).

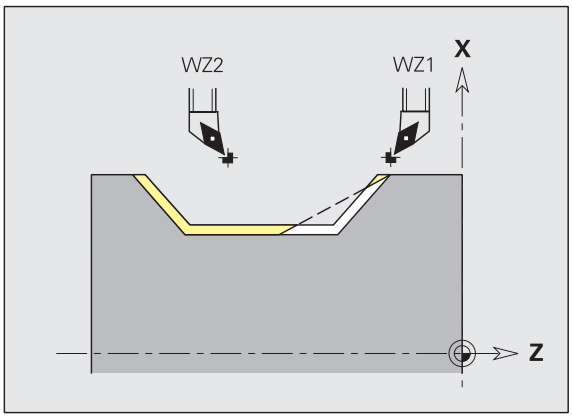
Si la zona de mandrilado no se puede mecanizar con una herramienta, TURN PLUS realiza un mecanizado previo con la primera herramienta y retira el material restante con una herramienta en la dirección de mecanizado opuesta.

Mecanizado del contorno (acabado): la GAPT realiza el acabado de zonas de profundización mandriladas con la misma estrategia que en el desbaste.

Dependiendo del contorno y de las herramientas disponibles se pueden producir las siguientes situaciones:

- Mandrilar completamente con una herramienta. Si están disponibles varias herramientas, tiene preferencia la herramienta con la "dirección de mecanizado estándar".
- Si la zona de mandrilado tiene como elemento final un elemento transversal, el primer mandrilado se realiza en contra del elemento transversal (véase figura).
- Si ambas herramientas tienen ángulo libre diferente, se mecaniza primero con la herramienta de ángulo mayor.
- Si los ángulos libres de ambas herramientas son iguales, primero se trabaja el lado con el "ángulo admisible copia hacia dentro" más pequeño.





¡Atención: Peligro de colisión!

En el mandrilado de zonas interiores **no se controla** la profundidad de penetración de la herramienta. Seleccionar herramientas adecuadas.

Contornos interiores

TURN PLUS realiza contornos interiores hasta la transición al "punto más profundo" a un diámetro más grande. Influyen en la posición hasta la que se taladra, desbasta o acaba:

- la limitación interior de corte
- la longitud saliente interior ULI (parámetro de mecanizado 4)

La condición previa es que alcanza la longitud útil de la herramienta para el mecanizado. Si no es éste el caso, este parámetro determina el mecanizado interior. Los siguientes ejemplos explican el principio.

Límites en el mecanizado interior

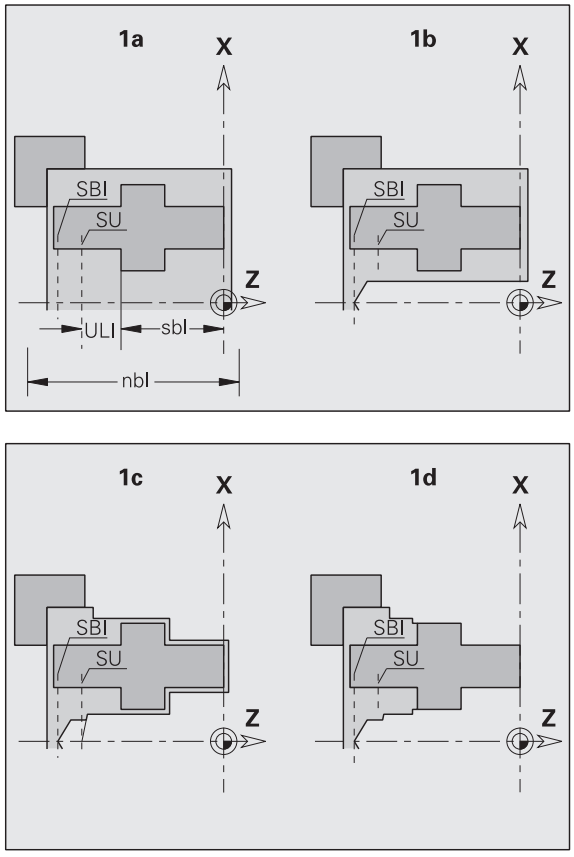
- **Pretaladrado: SBI** limita el proceso de taladrado.
- **Desbaste: SBI** o **SU** limitan el desbaste.
  - SU = longitud base desbaste (sbl) + longitud sobrante interior (ULI)
  - Para evitar "anillos" en el mecanizado, TURN PLUS deja un margen de 5° delante de la línea de limitación de desbaste.
- **Acabado: sbl** limita el acabado.

Limitación del desbaste antes que limitación de corte

Ejemplo 1: la línea de limitación de desbaste (SU) está **delante** de la limitación de corte interior (SBI).

Abreviaciones

- SBI: limitación de corte interior
- SU: línea de limitación de desbaste (SU = sbl + ULI)
- sbl: longitud base de desbaste ("punto posterior más profundo" del contorno interior)
- ULI: longitud saliente interior (parámetro de mecanizado 4)
- nbl: longitud útil de la herramienta (parámetros de herramienta)

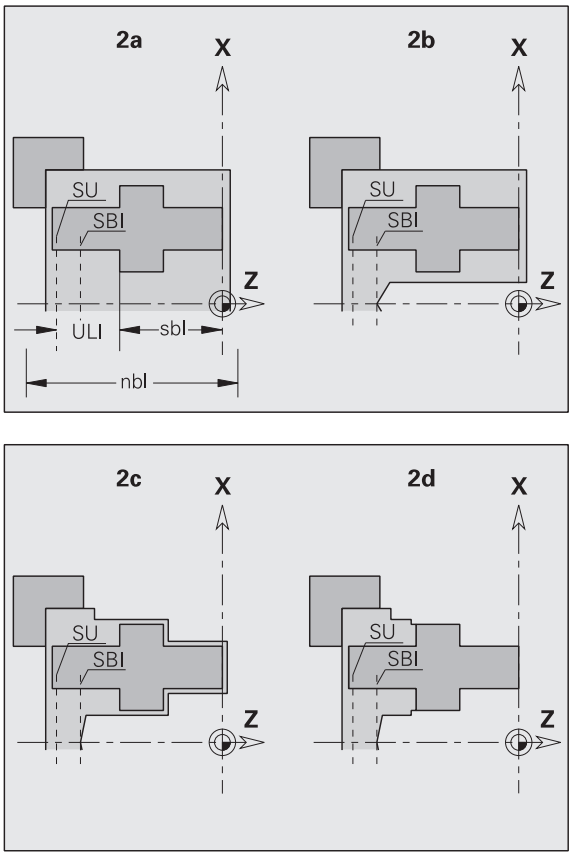


Limitación del desbaste detrás de limitación de corte

Ejemplo 2: la línea de limitación de desbaste (SU) está **detrás** de la limitación de corte interior (SBI).

Abreviaciones

- SBI: limitación de corte interior
- SU: línea de limitación de desbaste (SU = sbl + ULI)
- sbl: longitud base de desbaste ("punto posterior más profundo" del contorno interior)
- ULI: longitud saliente interior (parámetro de mecanizado 4)
- nbl: longitud útil de la herramienta (parámetros de herramienta)



Taladrado

En el taladrado TURN PLUS distingue:

- **Taladro sin indicación de ajuste:** la GAPT selecciona herramientas que admitan mecanizar a la medida de acabado. Primero se busca taladros en espiral y después taladros de placa reversible.
- **Taladro con indicación de ajuste:** la GAPT mecaniza el taladro en dos pasos:
  - Taladro con diámetro inferior al diámetro nominal del taladro.
  - "Escariar" hasta la cota de acabado

TURN PLUS sólo evalúa la información "con/sin ajuste". El tipo de ajuste (H6, H7, ..) no influye.

Mecanizado del eje

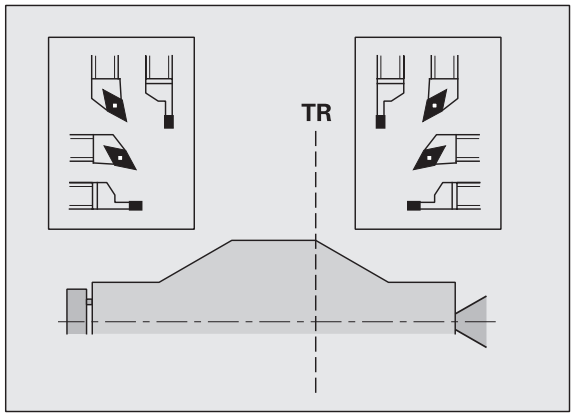
TURN PLUS en las piezas ondulatorias además del mecanizado estándard se realiza también el mecanizado de la parte posterior. De esta forma se pueden mecanizar ejes en una sóla sujeción.

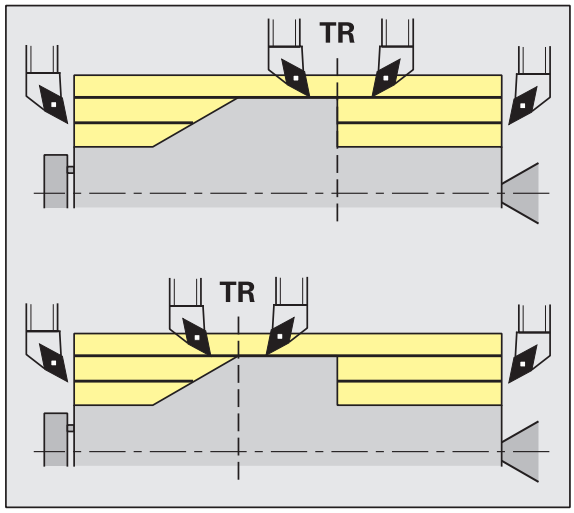
TURN PLUS **no** asiste a la hora de retirar el cabezal móvil y no comprueba la situación de sujeción.

Criterio para un "eje": la pieza está sujeta por el lado del cabezal y el lado del contrapunto.

¡Atención: Peligro de colisión!

TURN PLUS no comprueba las colisiones en el mecanizado transversal o cuando se trabaja en la superficie frontal y la parte posterior.





Punto de separación (TR)

El punto de separación (TR) divide la pieza en zona frontal y zona posterior. Si no se indica el punto de separación, TURN PLUS lo posiciona en la transición del diámetro mayor al diámetro menor. Los puntos de separación deben situarse en la esquinas exteriores.

Herramienta para el mecanizado de

- la zona frontal: dirección principal de mecanizado "- Z"; o bien preferentemente herramientas de roscar o profundizar "a izquierdas", etc.
- la zona posterior: dirección principal de mecanizado "+ Z"; o bien preferentemente herramientas de roscar o profundizar "a derechas", etc.

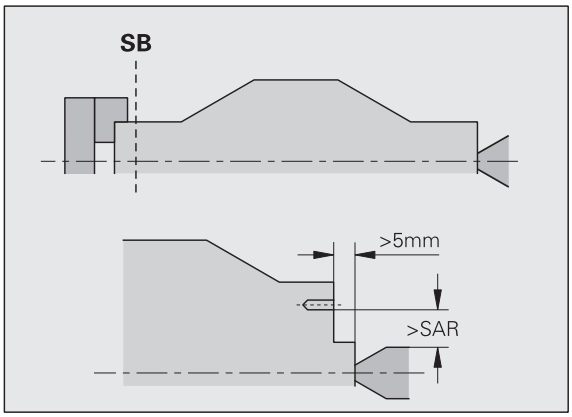
Fijar/ modificar el punto de separación: Véase “Atributo del mecanizado "Punto de separación"” en pág. 480

Zona de protección para taladrados y fresados

TURN PLUS mecaniza contornos de taladrado y fresado sobre superficies planas (parte frontal y posterior) bajo las siguientes condiciones:

- la distancia (horizontal) hasta la superficie plana es de > 5 mm, o
- la distancia entre la mordaza y el contorno de taladrado/ fresado es > SAR
  (SAR: véase parámetro de mecanizado 2).

Si el eje está sujeto a un lado del husillo, TURN PLUS tiene en cuenta la limitación de corte (SB).



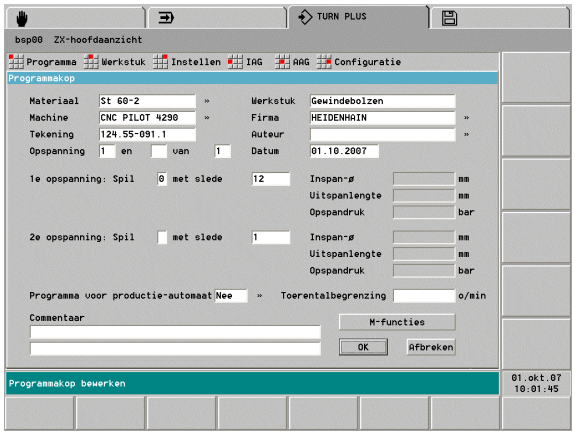
Indicaciones del mecanizado

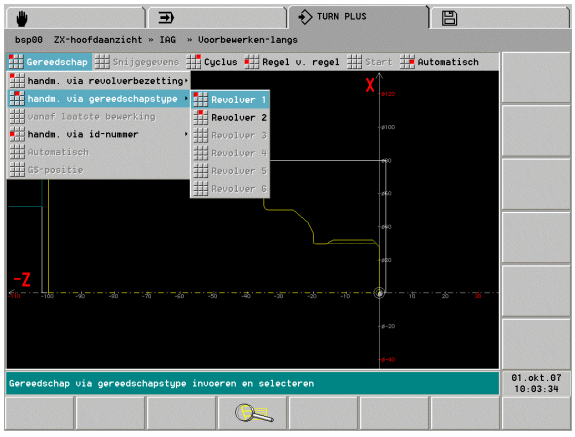
- **Sujeción del mandril a un lado del cabezal:** La pieza en bruto en la zona de sujeción debería estar premecanizada. Debido a la limitación del corte no se podría en otro caso generar ninguna estrategia de mecanizado.
- **Mecanizado de barra:** TURN PLUS **no controla** el cargador de barras y no mueve los grupos contrapunto y luneta. No se realiza el mecanizado entre pinza de sujeción y punto con repaso de la pieza.
- **Mecanizado transversal**
  - Prestar atención a que los registros de la "secuencia de mecanizado" para toda la pieza sean también válidos para el mecanizado transversal de los finales de eje.
  - La GAPT no mecaniza la zona interior posterior. Cuando el eje está sujeto mediante mordazas por el lado del husillo, no se mecaniza la parte posterior.
- **Mecanizado longitudinal:** primero se mecaniza la zona de la parte frontal y después la zona de la parte posterior.
- **Evitación de colisiones:** si se realizan mecanizados **no libres de colisiones**, se puede:
  - completar la retirada del cabezal móvil, el posicionamiento de las lunetas, etc. posteriormente en el programa DIN PLUS.
  - evitar colisiones añadiendo posteriormente limitaciones de corte en el programa DIN PLUS.
  - unir el mecanizado automático en la AAG mediante la adjudicación del atributo "no mecanizar" o mediante indicación del "lugar de mecanizado" en la secuencia del mecanizado.
  - definir la pieza en bruto con la sobremedida=0. Entonces se suprime el mecanizado de la parte delantera (ejemplo de eje recortado y centrado)

Máquinas con varios carros

En tornos con varios carros se influye en la selección de la herramienta y la generación de programas con los puntos ejecutados a continuación:

- **Encabezamiento del programa:** indicar en el campo "1ª sujeción: cabezal ..con carros .." los carros que se utilizarán para el mecanizado. Los números de carros se disponen unos detrás de otros sin espacios (ver imagen). Lo mismo es válido para la segunda sujeción.
- **Selección de herramienta GIPT:** la GIPT tiene en cuenta los carros o bien el revólver indicados en el encabezamiento del programa. Seleccionar en qué revólver se desea posicionar la herramienta.
- **Selección de herramienta GAPT:** la GAPT tiene en cuenta los carros o bien el revólver indicados en el encabezamiento del programa. En el parámetro de mecanizado "Secuencia selección de herramienta" (parámetro 22) determinar el orden en el que el portaherramientas equipa los carros.



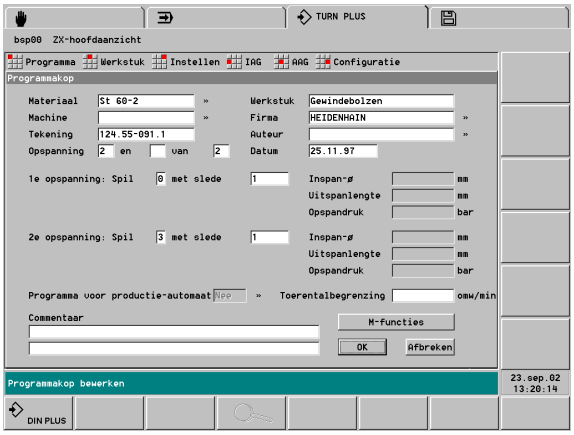


Mecanizado completo

Se describe el contorno de la pieza en bruto y de la pieza acabada, y TURN PLUS genera el plan de trabajo para la **pieza completa.**

Condiciones para el mecanizado completo:

- En el **encabezamiento del programa** se definen el cabezal y los carros para la 2ª sujeción (campos de introducción "2ª sujeción ..").
- En la **secuencia del mecanizado** se introduce el mecanizado principal "Recambiar" o "Tronzar" después del mecanizado de la parte frontal.



Dependiendo de la introducción del mecanizado principal y secundario en la "secuencia del mecanizado", TURN PLUS activa uno de los siguientes **programas expertos** (parámetro del mecanizado 21):

- Introducción "Recambiar - mecanizado completo": TURN PLUS activa el programa experto introducido en UP-UMKOMPL. El contrahusillo toma la pieza.
- Introducción "Tronzar - mecanizado completo": TURN PLUS activa el programa experto introducido en UP-UMKOMPLA. La pieza se tronza y pasa al contrapunto (mecanizado de barras).

El mecanizado de las partes posteriores se influye en la secuencia del mecanizado: Véase "Secuencia del mecanizado – Nociones básicas" en pág. 537

El programa NC generado contine el mecanizado de la parte frontal y de la parte posterior (incluidos el taladrado, fresado y mecanizado interior), la llamada al programa experto y la información para ambas sujeciones.

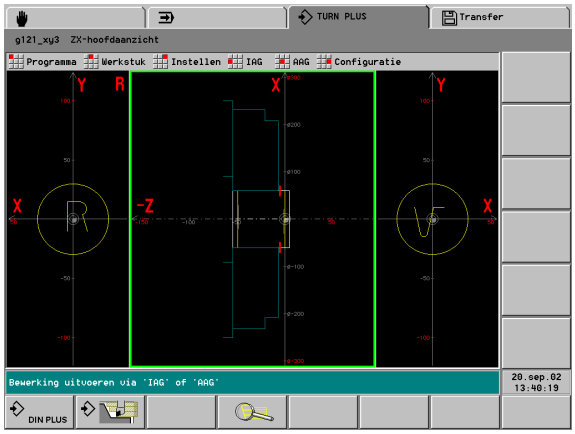
Indicaciones sobre el mecanizado de la parte posterior

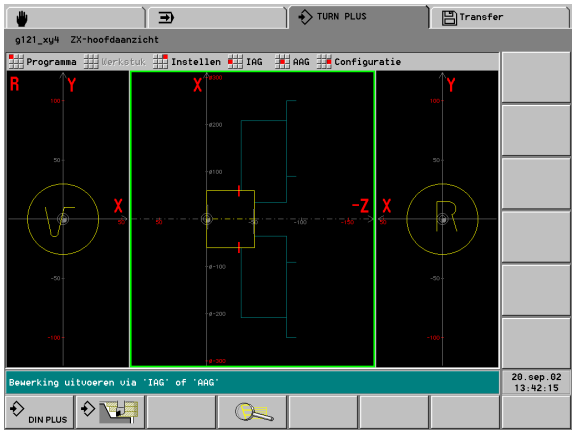
En los contornos de la parte posterior (mecanizado con los ejes C/Y) deberá tenerse en cuenta la orientación del eje XK o bien eje X y la orientación del eje C.

Denominaciones (ver imágenes):

- Parte frontal ("V"): parte frente al espacio de trabajo
- Parte posterior ("R"): parte opuesta al espacio de trabajo

Las denominaciones también son válidas cuando la pieza está sujeta al contrahusillo, o la pieza se ha cambiado para realizar el mecanizado de la parte posterior en tornos con un cabezal.

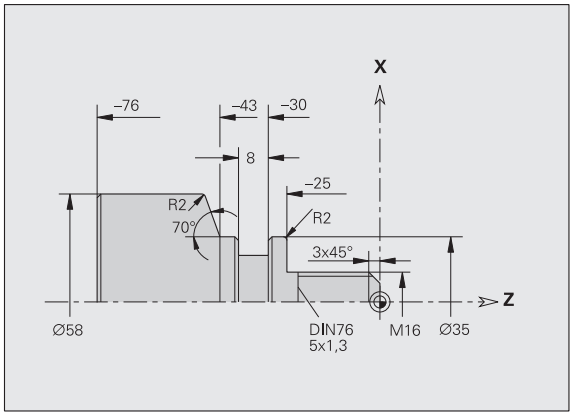




6.19 Ejemplo

Partiendo del plano acabado se ejecutan los pasos para realizar el contorno de la pieza en bruto y el contorno de la pieza acabada, el equipamiento (=preparar) y la generación automática del plan de trabajo (GAPT).

Pieza en bruto: Ø60 X 80; material: Ck 45



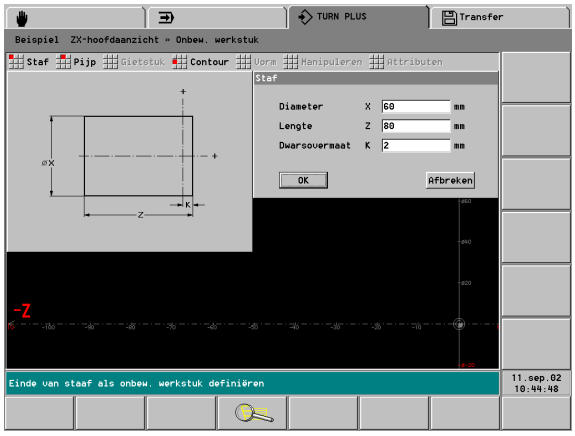
- Biseles no acotados: 1x45°
- Radios no acotados: 1mm

Cargar el programa

- Seleccionar "Programa > Nuevo". TURN PLUS abre la ventana de diálogo "Programa nuevo".
- Introducciones:
  - Nombres de programa
  - Material: seleccionar desde la lista de palabras fijas
- Confirmar la casilla de conmutación "Encabezamiento del programa". TURN PLUS abre la ventana de diálogo "Encabezamiento del programa".
- Introducciones:
  - "Cabezal - carro para la 1ª sujeción"
  - Introducir el resto de campos según se necesite
- Volver a la ventana de diálogo "Nuevo programa"
- TURN PLUS ajusta el nuevo programa

Definición de la pieza en bruto

- Seleccionar "Pieza > Pieza en bruto > Barra". TURN PLUS abre la ventana de diálogo "Barra".
- Introducciones:
  - Diámetro = 60 mm
  - Longitud = 80 mm
  - Sobremedida = 2 mm
- TURN PLUS representa la pieza en bruto.



- Pulsar la tecla ESC: regreso al menú principal

Definir el contorno básico

- Seleccionar "Pieza > Pieza acabada (> Contorno)".
- Ventana de diálogo "Punto (punto de arranque del contorno)":
  - Introducir X = 0; Z = 0

- Introducir X = 16

- Introducir Z = -25

- Introducir X = 35

- Introducir Z = -43

- Introducir X = 58; W = 70

- Introducir Z = -76

- Pulsar la tecla ESC: volver un nivel atrás en el menú.

- Pulsar la tecla ESC. TURN PLUS pregunta: ¿cerrar el contorno?"
- Confirmar con "sí". El contorno básico se ha generado.

Definición de elementos de forma

Chaflán "Esquina vástagos roscados":

- Seleccionar "Forma > Chaflán"
- Seleccionar "Esquina vástagos roscados"
- Ventana de diálogo "Chaflán": anchura del chaflán = 3 mm

Redondeos:

- Seleccionar "Forma > Redondeo"
- Seleccionar "Esquinas para redondeo"
- Ventana de diálogo "Redondeo": radio de redondeo = 2 mm

Tallado libre:

- Seleccionar "Forma > Tallado libre > Tallado libre en forma de G"
- Seleccionar "Esquina para tallado libre"
- Ventana de diálogo "Tallado libre en forma de G":
  - Longitud del tallado = 5 mm
  - Profundidad del tallado = 1,3 mm
  - Ángulo de entrada = 30 °

Tronzado:

- Seleccionar "Forma > Tronzado > Tronzado en forma de D"
- Seleccionar "Elemento de base para el tronzado"
- Ventana de diálogo "Tronzado en forma de D":
  - Punto de referencia (Z) = –30 mm
  - Anchura del tronzado (Ki) = –8 mm
  - Diámetro del tronzado = 25 mm
  - Esquinas (B): chaflanes; 1 mm

Roscado:

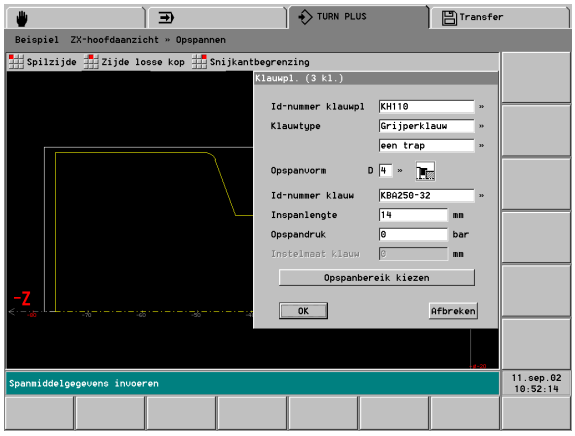
- Seleccionar "Forma > Rosca"
- Seleccionar "Elemento de base para el roscado"
- Ventana de diálogo "Roscado": seleccionar "roscado métrico ISO"

ESC

- Pulsar la tecla ESC: regreso al menú principal

Equipar, sujetar la pieza

- Seleccionar "Equipar > Sujetar > Empotrar"
- Seleccionar "Lado husillo > Mandril de tres mordazas"
- Ventana de diálogo "Mandril de tres mordazas":
  - Seleccionar "Nº de identidad mandril"
  - Introducir el "tipo de mordaza"
  - Introducir la "forma de la mordaza"
  - Seleccionar "Nº de identidad mordaza"
  - Verificar/ introducir "longitud de empotrado, presión de sujeción"
  - Determinar el área de sujeción: seleccionar un elemento del contorno que esté en contacto con la mordaza.
- TURN PLUS representa el medio de sujeción y la limitación del corte.



Esc

- Pulsar la tecla ESC: regreso al menú principal

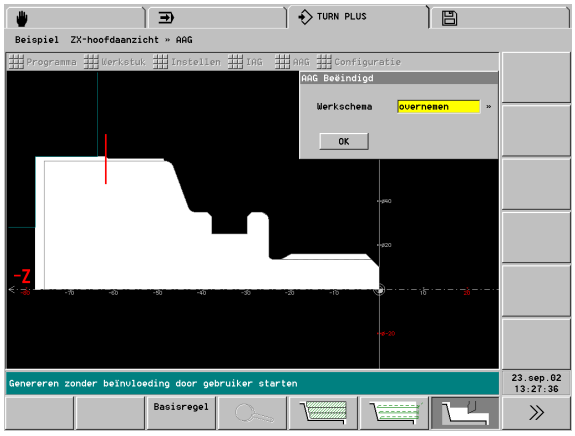
Generar y memorizar el plan de trabajo

Generar plan de trabajo

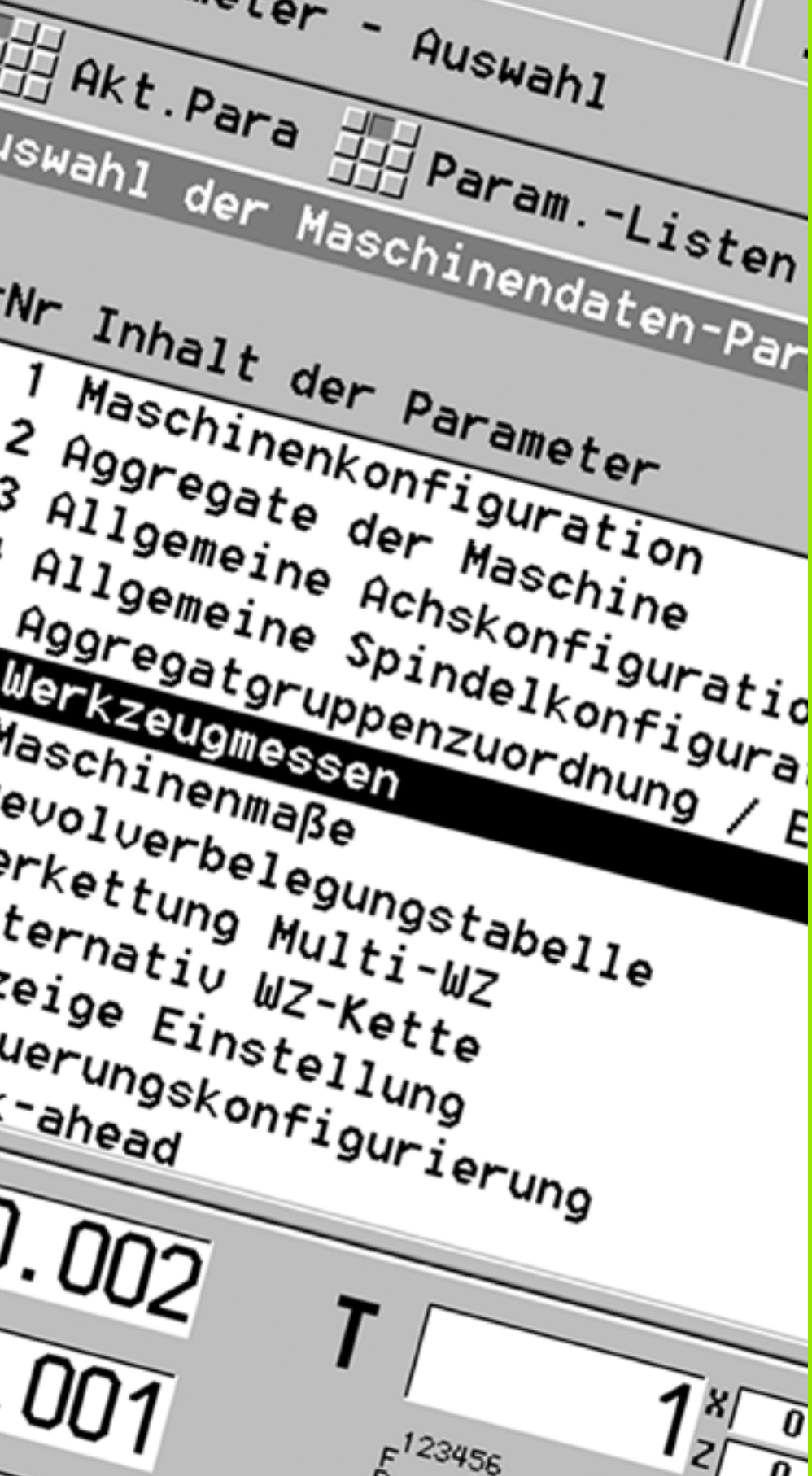
- Seleccionar "GAPT > Automático"
- TURN PLUS simula el proceso de arranque de viruta
- Seleccionar "Aceptar plan de trabajo"

Guardar programa

- Seleccionar "Programa > Guardar > Completo"
- Verificar/ ajustar el nombre del fichero
- TURN PLUS memoriza:
  - el plan de trabajo, el contorno de la pieza en bruto y de la pieza acabada (en un fichero).
  - el programa NC (formato DIN PLUS).



La GAPT genera los bloques de trabajo según la secuencia del mecanizado y los ajustes de los parámetros de mecanizado.



7

Parámetros

7.1 Modo de funcionamiento Parámetros

Los parámetros del CNC PILOT están divididos en grupos:

- **Parámetros de máquina:** para ajustar el control al torno (parámetros de los grupos, grupos constructivos, asignación de los ejes, carros, husillos, etc.)
- **Parámetros del control:** para configurar el control (visualizaciones de la máquina, interfaces, sistema métrico empleado, etc.)
- **Parámetros de ajuste:** ajustes especiales para la producción de determinadas piezas (punto cero de la pieza, cambio de herramienta, valores de corrección, etc.).
- **Parámetros de PLC:** los parámetros de este grupo son determinados por el fabricante de la máquina (véase el Modo de Empleo de la máquina).
- **Parámetros de mecanizado:** parámetros de estrategia para los ciclos de mecanizado y para TURN PLUS.

En este modo de funcionamiento se gestionan los siguientes parámetros de utillaje y tecnológicos:

- Parámetros de la herramienta
- Parámetros de mordaza
- Parámetros tecnológicos (valores de corte)

Este manual describe los parámetros que pueden ser modificados por los usuarios de la máquina (clase de usuario "System-Manager"). Los demás parámetros se explican en el manual técnico.

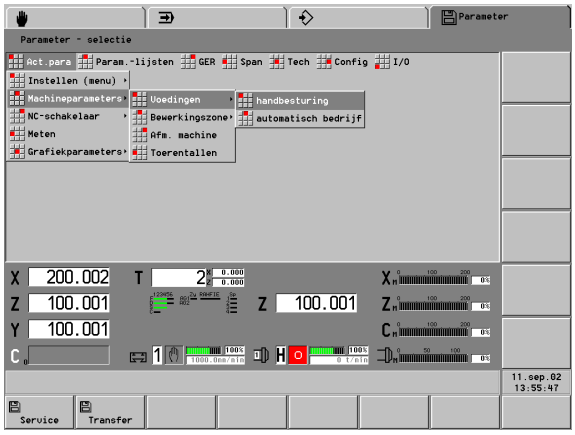
Intercambio y aseguramiento de datos: el CNC PILOT asiste el intercambio de datos de los parámetros, así como las listas de palabras fijas correspondientes. Al salvar los datos se tienen en cuenta todos los parámetros.

El intercambio y el aseguramiento de datos tiene lugar en el modo de funcionamiento Transmisión (Véase "Enviar parámetros/ medios de funcionamiento" en pág. 677).

7.2 Editar parámetros

Parámetros actuales

En este grupo del menú se agrupan los parámetros más utilizados, los cuales pueden seleccionarse sin conocer el número de parámetro.

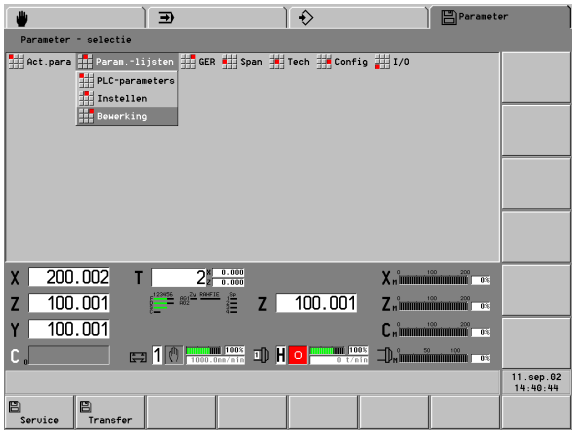


Editar parámetros

- En caso necesario, registro como "System-Manager" (modo de funcionamiento Servicio)
- Con "Parám. actuales > .." seleccionar parámetros a través del menú. El CNC PILOT visualiza los parámetros para la edición.
- Realizar las modificaciones y finalizar el diálogo.

Listas de parámetros

Los siguientes grupos de parámetros están disponibles en los subpuntos de las "listas de parámetros". Estos parámetros pueden seleccionarse "sin registro".



- Parámetros de PLC:
- Parámetros de ajuste
- Parámetros de mecanizado

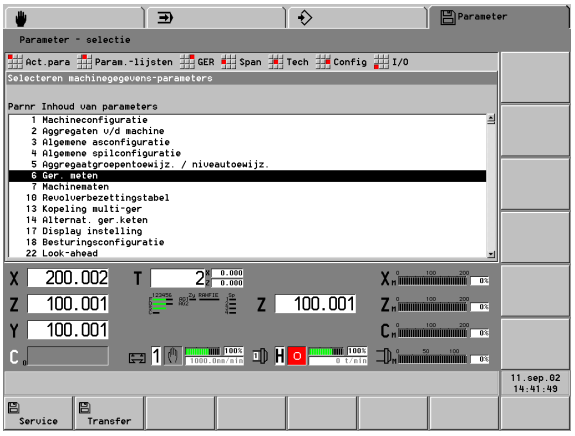
Edición de parámetros de ajuste/mecanizado

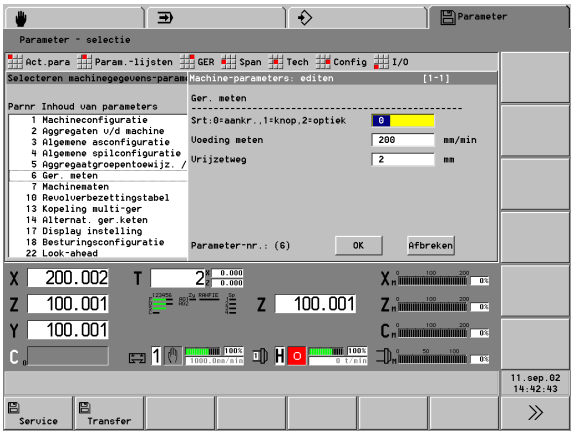
- Seleccionar "Lista de parám. > Parámetros de mecanizado" (" > Parámetros de ajuste" o ".. > Parámetros de PLC"). El CNC PILOT abre la correspondiente lista de parámetros.
- Seleccionar parámetros
- Pulsar la "tecla Enter". El CNC PILOT visualiza los parámetros para la edición.
- Realizar las modificaciones

Editar parámetros de configuración

Todos los grupos de parámetros están disponibles en los subpuntos de "Config.". El manejo es idéntico al modo de proceder descrito a continuación.

- El CNC PILOT comprueba si el usuario está autorizado para modificar los parámetros. Para editar parámetros protegidos, se realiza el registro de "System-Manager". De lo contrario los parámetros sólo se pueden leer.
- En funcionamiento Automático no se pueden modificar los parámetros que influyen en la producción de una pieza.





Editar parámetros de configuración

Registro como "System-Manager" (modo de funcionamiento Servicio)

No se conoce el número de parámetro:

Seleccionar "Config. > Lista de máquina (o ".. > Lista del control")

Seleccionar parámetros

Pulsar la "tecla Enter". El CNC PILOT visualiza los parámetros para la edición.

Realizar las modificaciones

Se conoce el número de parámetro:

Seleccionar "Config. > Direct. en la máquina (o ".. > Direct. en el control")

Introducir y llamar el número de parámetro. El CNC PILOT visualiza los parámetros para la edición.

7.3 Parámetros de máquina (MP)

Círculos numéricos de los parámetros de máquina:

- 1..200: configuración general de la máquina
- 201..500: carros 1..6: (50 posiciones por carro)
- 501..800: portaherramientas 1..6: (50 posiciones por portaherramientas)
- 801..1000: husillo 1..4: (50 posiciones por husillo)
- 1001..1100: eje C 1..2: (50 posiciones por eje C)
- 1101..2000: eje 1..16: (50 posiciones por eje)
- 2001..2100: diversos agregados de la máquina (por ahora no se utilizan estos parámetros)

Parámetros generales de máquina

Parámetros de máquina generales

6 **Medición de la herramienta**

El parámetro determina como calcular las longitudes de la herramienta en el funcionamiento de ajuste.

- **Tipo** de medición de la herramienta:
  - 0: Rozado
  - 1: Palpador
  - 2: Óptica de medición
- **Medición de avance:** velocidad de avance para la entrada del palpador de medición
- **Trayectoria de desbloqueo (desplazamiento libre):** recorrido mínimo según el cual el palpador de medición se retira después de la desviación (en dirección opuesta a la dirección de medición).

7 **Cotas de máquina**

Los programas NC se pueden utilizar para la programación de variables de medidas de la máquina. El programa NC determina exlusivamente el uso de las cotas de la máquina.

- Medidas n X, Y, Z, U, V, W, A, B, C (n: 1..9)

17 **Ajuste de visualización**

El "tipo de visualización" define el contenido de las indicaciones de posiciones (indicaciones de valores reales) dentro de la indicación de la máquina.

- **Tipo de visualización real**
  - 0: Valor real
  - 1: Error de arrastre
  - 2: Distancia de recorrido
  - 3: Extremo de la hta. – la referencia es el punto cero de la máquina
  - 4: Posición del carro
  - 5: Distancia de la leva de referencia - Pulso cero
  - 6: Valor nominal de posición
  - 7: Diferencia del extremo de la herramienta - Posición del carro
  - 8: Posición nominal IPO

Parámetros de máquina generales

18 **Configuración del control**

- **PLC acepta el contaje de la pieza**
  - 0: CNC acepta el contaje de la pieza
  - 1: PLC acepta el contaje de la pieza
- **M0/M1 para todos los canales NC**
  - 0: M0/M1 provoca la PARADA del canal programado
  - 1: M0/M1 provoca la PARADA de todos los canales
- **Parada de interpretación al cambiar de herramienta**
  - 0: sin parada de interpretación
  - 1: parada de interpretación. La frase de interpretación prevista se detiene y vuelve a activarse después de ejecutar el comando T.

Parámetros de máquina para carros

Parámetros para carros

204, 254, .. **Avances**

Velocidades de marcha rápida y avances, cuando se desplaza el carro con las teclas de dirección manuales (teclas Jog).

- **Marcha rápida velocidad de trayectoria control manual**
- **Avance velocidad trayectoria control manual**

205, 255, .. **Supervisión de zonas de protección**

Las cotas de las zonas protegidas se definen específicas al eje (MP 1116, ...). Activar en este parámetro, si debe supervisarse la cota de las zonas protegidas.

- **Monitorización**
  - 0: monitorización de las zonas protegidas OFF
  - 1: monitorización de las zonas protegidas ON

Por el momento no se utilizan el resto de parámetros.

208, 258, .. **Roscado a cuchilla**

Los valores de los parámetros se emplean cuando no está programado el trayecto de acoplamiento de entrada/salida en el programa NC.

- **Trayecto de acoplamiento:** recorrido de aceleración al inicio de un roscado para sincronizar el eje de avance y el husillo.
- **Trayecto de desacoplamiento:** recorrido de retardo al final del roscado.

209, 259, .. **Desactivación del carro**

- **Carro**
  - 0: "desconectar" el carro
  - 1: no "desconectar" el carro

Parámetros para carros	
211, 261, ..	**Posición del palpador o de óptica de medición** En la posición del palpador de medición se indican las coordenadas exteriores del palpador (referencia: punto cero de la máquina). En la óptica de medición se indica la posición del visor en cruz (+X/+Z). ■ **Posición del palpador/óptica +X** ■ **Posición del palpador –X** ■ **Posición del palpador/óptica +Z** ■ **Posición del palpador –Z**
511..542, 561..592, ..	**Descripción de alojamiento de herramienta** Los parámetros describen las posiciones del alojamiento de la herramienta en relación al punto de referencia del portaherramientas. ■ **Distancia punto ref. soporte X / Z / Y:** distancia entre el punto de referencia del portaherramientas y el punto de referencia del alojamiento de la herramienta. ■ **Corrección X / Z / Y:** valor de corrección para la distancia entre el punto de referencia del portaherramientas y el punto de referencia del alojamiento de la herramienta.

Parámetros de máquina para cabezales

Parámetros para husillos	
804, 854, ..	Por el momento no se utiliza la **monitorización de zonas de protección del cabezal**.
805, 855, ..	**Parámetros generales del cabezal** ■ **Desplazamiento del punto cero (M19):** define el desplazamiento entre el punto de referencia del husillo y el punto de referencia del sistema de medida. Después del impulso cero del sistema de medida se acepta el valor. ■ **Revoluciones para corte de viruta:** número de revoluciones del husillo después de pararse en funcionamiento Automático. (A bajas revoluciones del husillo se precisan revoluciones adicionales para la descarga de la herramienta.)
806, 856, ..	**Valores de tolerancia del cabezal** ■ **Valor de tolerancia velocidad de giro:** la conmutación de frases de de un retistro G0 a una frase G1 se realiza en el estado "revoluciones alcanzadas". Este estado se consigue cuando el nº de revoluciones está dentro del límite de tolerancia. El valor de tolerancia se refiere al valor nominal. ■ **Ventana de posición [°]:** la conmutación a la siguiente frase en una parada (M19) se realiza en el estado "posición alcanzada". Este estado se alcanza cuando la tolerancia de la posición entre el valor real y el valor nominal está dentro del límite de tolerancia. El valor de tolerancia se refiere al valor nominal. ■ **Tolerancia de velocidad sincronizada [rpm]:** criterio para el estado "alcanzada marcha sincronizada". ■ **Tolerancia de posición en marcha sinronizada [°]:** criterio para el estado "marcha sincronizada alcanzada". Indicaciones sobre los parámetros de la marcha sincronizada: ■ Los ajustes del husillo esclavo son decisivos en los parámetros de la marcha sincronizada. ■ El estado de "marcha sincronizada" se alcanza cuando la diferencia entre los valores reales de las revoluciones y la diferencia de los valores reales de posiciones de los husillos sincronizados se encuentra dentro de la ventana de tolerancia. En el estado "marcha sincronizada alcanzada" se limita el par de giro de los husillos guiados. ■ Las tolerancias alcanzables no deben sobrepasarse. La tolerancia debe ser mayor a la suma de las oscilaciones de sincronización máximas del husillo guía y del husillo guiado (aprox. 5..10 rpm).

Parámetros para husillos	
807, 857, ..	**Medir desviación angular (G906) al cabezal** Evaluación: G906 registrar el desfase angular en la marcha sincronizada del husillo ■ **Cambio de posición máximo admisible:** ventana de tolerancia para modificar la desviación de la posición después de sujetar por ambos lados una pieza en marcha sincronizada. Cuando la modificación de desviación sobrepasa este valor máximo, se emite un aviso de error. Debe tenerse en cuenta una oscilación normal de aprox. 0,5°. ■ **Tiempo de espera para medir la desviación:** duración de la medición
808, 858, ..	**Control de tronzado (G991) al cabezal** Evaluación: G991 control de tronzado mediante supervisión del husillo Después del proceso de tronzado se modifica la posición de fases de los dos husillos en marcha sincronizada , sin tener que modificar el valor nominal (nº de revoluciones / ángulo de giro). Si se sobrepasa la diferencia del nº de revoluciones dentro del tiempo de supervisión, el resultado está "tronzado". ■ **Diferencia de velocidad** ■ **Tiempo de supervisión**
809, 859, ..	**Supervisión de la carga del cabezal** Evaluación: supervisión de la carga ■ **Tiempo de arranque de supervisión [0..1000 ms]:** la supervisión no está activada cuando la aceleración nominal del husillo sobrepasa el valor límite (valor límite = 15% de la rampa de aceleración / rampa de frenada). Cuando la aceleración nominal sobrepasa el valor límite, se activa la supervisión después de transcurrido el "tiempo de arranque de la supervisión". El parámetro sólo se evalúa en "omitir recorridos en avance rápido". ■ **Número de valores de palpación medios [1..50]:** en la supervisión de valores medios se calcula el "número de valores intermedios". De esta forma se reduce la sensibilidad en relación a picos de carga breves. ■ **Tiempo de retardo de reacción P1, P2 [0..1000 ms]:** una excedencia del valor límite se comunica después de sobrepasar el tiempo de duración "P1 ó P2" (valor límite del par de giro 1 ó 2). ■ **Par máximo:** por el momento no se utiliza

Parámetros de máquina para ejes C

Parámetros para ejes C	
1007, 1057, ..	**Compensación de holgura del eje C** En cada cambio de dirección se corrige el valor nominal según el "valor de la compensación de holgura". ■ **Tipo de la compensación de holgura** ■ 0: sin compensación de holgura ■ 1: en caso de cambio de dirección, se suma el "valor de la compensación de holgura". ■ **Valor de la compensación de holgura**

Parámetros para ejes C	
1010, 1060, ..	**Monitorización de carga del eje C** Evaluación: supervisión de la carga ■ **Tiempo de arranque de supervisión [0..1000 ms]:** la supervisión no está activada cuando la aceleración nominal del husillo sobrepasa el valor límite (valor límite = 15% de la rampa de aceleración / rampa de frenada). Cuando la aceleración nominal sobrepasa el valor límite, se activa la supervisión después de transcurrido el "tiempo de arranque de la supervisión". El parámetro sólo se evalúa en "omitir recorridos en avance rápido". ■ **Número de valores de palpación medios [1..50]:** en la supervisión de valores medios se calcula el "número de valores intermedios". De esta forma se reduce la sensibilidad en relación a picos de carga breves. ■ **Par máximo:** por el momento no se utiliza ■ **Tiempo de retardo de reacción P1, P2 [0..1000 ms]:** una excedencia del valor límite se comunica después de sobrepasar el tiempo de duración "P1 ó P2".
1016, 1066, ..	**Finales de carrera y velocidad en marcha rápida eje C** ■ **Velocidad en marcha rápida eje C:** velocidad máxima para el posicionamiento del husillo.
1019, 1069, ..	**Datos generales eje C** Este parámetro se evalúa, cuando esta activado el "preposicionamiento" ("denominación de entibación 1" - MP 18). Normalmente en los accionamientos digitales no se precisa ningún posicionamiento previo. ■ **Posicionamiento previo del husillo con M14:** ángulo sobre el cual se posiciona el husillo antes de bascular el eje C.
1020, 1070, ..	**Compensación angular del eje C:** el fabricante de la máquina registra estos parámetros.
1021..1026, 1071..1076, ..	**Valores de compensación del eje C:** el fabricante de la máquina registra estos parámetros.

Parámetros de máquina para ejes lineales

Parámetros para ejes lineales	
1107, 1157, ..	**Compensación de holgura de los ejes lineales** En cada cambio de dirección se corrige el valor nominal según el "valor de la compensación de holgura". ■ **Tipo de la compensación de holgura** ■ 0: sin compensación de holgura ■ 1: en caso de cambio de dirección, se suma el "valor de la compensación de holgura". ■ **Valor de la compensación de holgura**

Parámetros para ejes lineales	
1110, 1160, ..	**Monitorización de carga de ejes lineales** Evaluación: monitorización de la carga ■ **Tiempo de arranque de supervisión [0..1000 ms]:** la supervisión no está activada cuando la aceleración nominal del husillo sobrepasa el valor límite (valor límite = 15% de la rampa de aceleración / rampa de frenada). Cuando la aceleración nominal sobrepasa el valor límite, se activa la supervisión después de transcurrido el "tiempo de arranque de la supervisión". Se evalúa en "omitir recorridos en avance rápido". ■ **Número de valores de palpación medios [1..50]:** en la supervisión de valores medios se calcula el "número de valores intermedios". De esta forma se reduce la sensibilidad en relación a picos de carga breves. ■ **Par máximo:** por el momento no se utiliza ■ **Tiempo de retardo de reacción P1, P2 [0..1000 ms]:** una excedencia del valor límite se comunica después de sobrepasar el tiempo de duración "P1 ó P2".
1112, 1162, ..	**Desplazamiento a tope fijo (G916) de los ejes lineales** Evaluación: G916 Desplazamiento a tope fijo Válido para el eje lineal para el que se ha programado G916. ■ **Límite de error de arrastre:** el carro se detiene cuando el "error de arrastre" (desviación entre la posición real y la posición nominal) alcanza el límite del error de arrastre. ■ **Trayectoria marcha invertida:** después de alcanzar el "tope fijo", el carro retrocede según la trayectoria de marcha invertida (para quitar la tensión).
1114, 1164, ..	**Offset del punto cero al convertir ejes lineales** ■ **Offset del punto cero NC:** longitud según la cual se desplaza el punto cero de la máquina en la conversión (G30).
1115, 1165, ..	**Control de tronzado (G917) al eje lineal** Válido para el eje lineal para el que se ha programado G917. Evaluación: G917 control de tronzado mediante la supervisión del error de arrastre ■ **Límite de error de arrastre:** el carro se detiene cuando la desviación entre la posición real y la posición nominal alcanza el límite del error de arrastre. Entonces el CNC PILOT emite el aviso "error de arrastre reconocido". ■ **Avance** en el desplazamiento del eje lineal "bajo control del error de arrastre".
1116, 1166, ..	**Finales de carrera, zonas de protección, avances eje lineal** ■ **Medida zona de protección negativa** ■ **Medidas zonas de protección positivas:** medidas para la "supervisión de las zonas de protección" (referencia: punto cero de la máquina) ■ **Velocidad en avance rápido** en funcionamiento Automático ■ **Medida de referencia:** distancia entre el punto de referencia y el punto cero de la máquina
1120, 1170, ..	**Compensación de ajuste del eje lineal:** el fabricante de la máquina registra los parámetros.

7.4 Parámetros de mando

Parámetros generales del control

Parámetros generales del control	
1	**Configuraciones** ■ Suprimir **salida impresora**: con la instrucción PRINTA en el programa NC se emiten datos a una impresora (véase el parámetro del control 40). ■ 0: suprimir salida ■ 1: realizar salida ■ **Métrico / pulgadas:** ajuste del sistema de medida. ■ 0: métrico ■ 1: pulgadas ■ **Formato de visualización del visualizador de cotas** (visualización de valores reales). ■ 0: formato 4.3 (4 decimales delante de la coma, 3 decimales detrás) ■ 1: formato 3.4 (3 decimales delante de la coma, 4 decimales detrás) **Indicaciones:** ■ En programas DIN PLUS es decisiva la unidad métrica programada en el encabezamiento del programa - independientemente del sistema métrico que se determine aquí. ■ Si se cambia el sistema métrico debe reinicializarse de nuevo el CNC PILOT.
8	**Ajustes de la monitorización de la carga** Cálculo del valor límite: valor límite = valor de referencia * factor valor límite Evaluación: supervisión de la carga ■ **Factor valor límite par de giro 1** ■ **Factor valor límite par de giro 2** ■ **Factor valor límite de trabajo** ■ **Par de giro mínimo** [% par de giro nominal]: los valores de referencia por debajo de este valor serán aumentados al "par de giro mínimo". De esta forma se evitan sobrepasos del valor límite debido a pequeñas inestabilidades del par de giro. ■ **Tamaño máximo del fichero [kB]:** si los datos del registro del valor de medición sobrepasan el "tamaño máximo del fichero" se sobreescriben los "valores de medición más antiguos". Valor orientativo: para un grupo se precisan aprox. 12 kByte por minuto de tiempo de ejecución del programa.

Parámetros generales del control	
10	**Medición postproceso** Evaluación: medición postproceso ■ **Conectar medición** ■ 0: Medición postproceso OFF ■ 1: Medición postproceso ON El CNC PILOT está listo para recibir datos. ■ **Tipo de medición** ■ 1: Medición postproceso ■ **Acoplamiento del valor de medición** ■ 0: los nuevos valores de medición sobreescriben los antiguos ■ 1: los nuevos valores de medición se reciben después de evaluar los antiguos Indicación: la selección de la interfaz en serie y el ajuste de los parámetros de la interfaz se realizan en el parámetro del control 40, ...
11	**FTP - Parámetros** Evaluación: transferencia de datos con FTP (File Transfer Protokoll) ■ **Nombre de usuario:** nombre de la propia estación ■ **Contraseña** ■ **Dirección/nombre servidor FTP:** dirección/nombre del compañero de comunicación ■ **Utilizar FTP** ■ 0: No ■ 1: Sí Indicación: también se pueden efectuar los ajustes de parámetro con las funciones de transmisión.
40	**Asignación de las interfaces** Los parámetros de interfaz se gestionan en los parámetros 41 hasta 47. En el parámetro 40 el fabricante de la máquina asigna una descripción de la interfaz a un aparato. El modo de funcionamiento Transmisión utiliza los parámetros de la interfaz definida en "entradas/salidas externas". Significado de las entradas: ■ 1..7: interfaz 1..7 – ejemplo: "2 = interfaz 2" (parámetro del control 42) ■ Entrada/salida externa ■ DATAPILOT 90 ■ Impresora ■ Medición postproceso ■ 2. Teclado (o lector de tarjetas) Indicación: el suministrador de máquinas establece los ajustes de parámetros.

Parámetros generales del control	
41..47	**Interfaces** El CNC PILOT guarda los "ajustes" de la interfaz en serie y de impresión en estos parámetros. Indicación: en el modo de funcionamiento Transmisión se establecen los ajustes de parámetros.
48	**Directorio de transmisión** ■ **Directorio RED:** camino del directorio que se crea y se muestra en la comunicación con RED. Indicación: en el modo de funcionamiento Transmisión se establecen los ajustes de parámetros.

Parámetros del control para la simulación

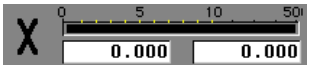
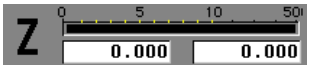
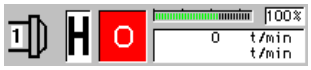
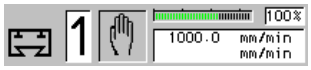
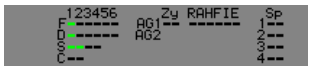
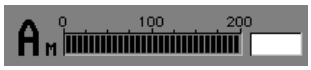
Parámetros para la simulación	
20	**Cálculo de tiempo para simulación en general** Los tiempos se utilizan como tiempos auxiliares para la función "cálculo de tiempo". Evaluación: cálculo de tiempo (en modo Simulación) ■ **Tiempo para cambio de hta. [seg]** ■ **Tiempo para conexióin de gamas [seg]** ■ **Tiempo adicional funciones M [sec]:** todas las funciones M se evaluan con este tiempo. A algunas funciones M especiales en el parámetro de mando 21 se les puede asignar un tiempo adicional.
21	**Cálculo de tiempos para la simulación: función M** Declarar suplementos individuales de tiempo para un máximo de 10 funciones M. Evaluación: cálculo de tiempo en modo Simulación ■ **1..10. función M:** Número de la función M ■ **Suplemento de tiempo [sec]:** tiempo adicional individual. La determinación del tiempo en el modo Simulación suma este tiempo al tiempo del parámetro de control 20.
22	**Simulación: tamaño de la ventana estándar (X, Z)** La simulación ajusta el tamaño de la ventana al bloque de la pieza en bruto. Si no está programada ningúna pieza en bruto, el CNC PILOT trabaja con el "tamaño de ventana estándar". Evaluación: modo Simulación ■ **Posición punto cero X:** distancia entre el origen de coordenadas y el marco inferior de la ventana. ■ **Posición punto cero Z** distancia entre el origen de coordenadas y el marco izquierda de la ventana. ■ **Delta X:** ampliación vertical de la ventana gráfica. ■ **Delta Z:** ampliación horizontal de la ventana gráfica.
23	**Simulación: pieza en bruto estándar** Si no está programada ningúna pieza en bruto, el CNC PILOT trabaja con la "pieza en bruto estándar". Evaluación: modo Simulación ■ **diámetro exterior** ■ **Longitud de la pieza en bruto** ■ **Canto derecho de pieza en bruto** (demasía) referencia: punto cero de la pieza ■ **Diámetro interior** en cilindros huecos; en piezas macizas: "0".

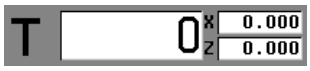
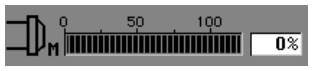
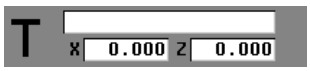
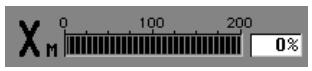
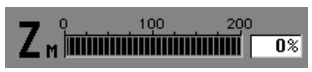
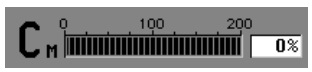
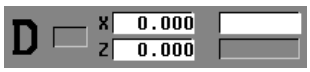
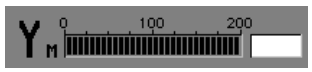
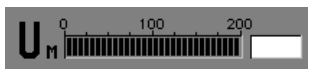
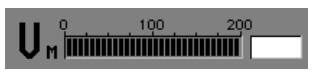
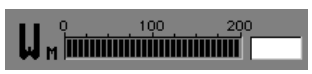
Parámetros para la simulación	
24	**Simulación: tabla de colores para los recorridos con avance** El recorrido con avance se representa en el color asignado a la posición del revolver. Evaluación: modo Simulación ■ **Color para la posición del revólver n (n: 1..16)** - identificación del color: ■ 0: verde claro (color estándar) ■ 1: gris oscuro ■ 2: gris claro ■ 3: azul oscuro ■ 4: azul claro ■ 5: verde oscuro ■ 6: verde claro ■ 7: rojo oscuro ■ 8: rojo claro ■ 9: amarillo ■ 10: blanco
27	**Simulación: ajustes** Evaluación: modo Simulación ■ **Retardo de trayectoria (mecanizado)** la simulación del mecanizado y el gráfico de comprobación (TURN PLUS) espera después de cada representación de trayectoria, el tiempo "retardo de trayectoria". Así se influye sobre la velocidad de simulación. Unidad mínima: 10 mseg

Parámetros del control para la visualización de la máquina

Parámetros para la visualización de la máquina	
301..306, 313..318, ..	**Indicación tipo 1..6 manual** La visualización de la máquina se compone de 12 campos configurables (ver las siguientes tablas).
307..312, 319..324, ..	**Indicación tipo 1..6 automático** La visualización de la máquina se compone de 12 campos configurables (asignación ver la siguiente tabla). ■ **Imagen campo n (n: 1..16):** nº de identificación de la "imagen" (véase números de identificación en las siguientes páginas). ■ **Carro / husillo:** carro, husillo o eje C que debe visualizarse. El CNC PILOT distingue automáticamente entre carro, cabezal o eje C. ■ 0. se visualiza el agregado seleccionado mediante la tecla de cambio de carro/ cabezal ■ >0: número de carro, cabezal o eje C ■ **Grupo de agregados:** debe ser siempre "0".

Asignación de los campos en la visualización de la máquina			
Campo 1	Campo 5	Campo 9	Campo 13
Campo 2	Campo 6	Campo 10	Campo 14
Campo 3	Campo 7	Campo 11	Campo 15
Campo 4	Campo 8	Campo 12	Campo 16

Cifra de identificación para "figuras"			Cifra de identificación para "figuras"		
0	Identificación especial de ninguna visualización				
1	Visualización del valor real X		34	Visualización b real y del recorrido restante (eje auxiliar)	
2	Visualización del valor real Z		35	Visualización c real y del recorrido restante (eje auxiliar)	
3	Visualización del valor real C		41	Información nº piezas y tiempo por cada una de ellas	
4	Visualización del valor real Y		42	Información número de piezas	
5	Visualización valor real X y del recorrido restante		43	Información tiempo por pieza	
6	Visualización valor real Z y del recorrido restante		45	M01 y planos de omisión	
8	Visualización Y real y del recorrido restante		60	Informaciones del cabezal y la velocidad	
10	Todos los ejes principales		61	Revoluciones reales/ nominales	
11	Todos los ejes auxiliares		69	Avance real/nominal	
12	Visualización valor real U (eje auxiliar)		70	Informaciones sobre el carro y el avance	
13	Visualización valor real V (eje auxiliar)		71	Visualización de canal	
14	Visualización valor real W (eje auxiliar)		81	Resumen de las ediciones	
15	Visualización valor real a (eje auxiliar)		88	Visualización de la carga eje a (eje auxiliar)	

Cifra de identificación para "figuras"			Cifra de identificación para "figuras"		
16	Visualización valor real b (eje auxiliar)		89	Visualización de la carga eje a (eje auxiliar)	
17	Visualización valor real c (eje auxiliar)		90	Visualización de la carga eje a (eje auxiliar)	
21	Visualización de la herramienta con correcciones (DX, DZ)		91	Visualización de la carga del cabezal	
22	Visualización de herramienta con número de identidad		92	Visualización de la carga del eje X	
23	Correcciones aditivas		93	Visualización de la carga del eje Z	
25	Visualización de herramienta con información tiempo de vida		94	Visualización de la carga eje C	
26	Visualización para multi-herramientas con correcciones (DX, DZ)		95	Visualización de la carga eje Y	
30	Visualización valor U real y recorrido restante (eje auxiliar)		96	Visualización de la carga eje U (eje auxiliar)	
31	Visualización valor U real y recorrido restante (eje auxiliar)		97	Visualización de la carga eje V (eje auxiliar)	
32	Visualización valor W real y del recorrido restante (eje auxiliar)		98	Visualización de la carga eje W (eje auxiliar)	
33	Visualización a real y del recorrido restante (eje auxiliar)		99	Campo vacío	

7.5 Parámetros de ajuste

Recomendación: utilizar "Parámetros actuales > Ajuste (menú) - ... " para editar los parámetros En los otros puntos del menú se ejecutan los parámetros sin indicación de los ejes.

Parámetros de ajuste

Punto cero (origen) de pieza

- **Posición punto cero "husillo principal" X, Y, Z - carro 1**
- **Posición punto cero "husillo principal" X, Y, Z - carro 2**
- . . .
- **Posición punto cero "contrahusillo" X, Y, Z - carro 1**
- **Posición punto cero "contrahusillo" X, Y, Z - carro 2**
- . . .

El CNC PILOT realiza para cada carro:

- Punto cero de la pieza en el cabezal principal (referencia: punto cero de la máquina)
- Punto cero de la pieza en el contrahusillo (referencia: punto cero del contrahusillo). El "punto cero del contrahusillo" se obtiene del "punto cero de la máquina + offset del punto cero" (MP 1114, 1164, ..). Se activa con "G30 H1..".

Indicaciones:

- Ajustar el punto cero de la pieza en el modo de funcionamiento Manual.
- Con "página adelante/atrás" se cambia entre el carro siguiente/anterior.

Punto de cambio de herramienta

- **Posición punto de cambio de la herramienta X, Y, Z - carro 1**
- **Posición punto de cambio de la herramienta X, Y, Z - carro 2**
- . . .

El CNC PILOT efectúa el cambio de herramienta para cada carro (referencia: punto cero de la máquina).

Indicaciones:

- Ajustar el punto de cambio de la pieza en el modo de funcionamiento Manual.
- Con "página adelante/atrás" se cambia entre el carro siguiente/anterior.

Demasías del punto cero G53/G54/G55

- **Demasía X, Y, Z - carro 1**
- **Demasía X, Y, Z - carro 2**
- . . .

El CNC PILOT realiza demasías del punto cero para cada carro.

Con "página adelante/atrás" se cambia entre el carro siguiente/anterior.

Decalaje de punto cero en eje C

- **Desplazamiento punto cero eje C 1**
- **Desplazamiento punto cero eje C 2**

Indicación: el desplazamiento del punto cero G152 se añade a este parámetro.

Parámetros de ajuste

Supervisión del tiempo de vida (duración) de la herramienta

- **Interruptor del tiempo de vida** (monitorización del tiempo de vida/nº de piezas)
  - 0: Off
  - 1: On
- **Observación de la carga**
  - 0: Off
  - 1: On

Correcciones aditivas

- **Corrección 901..916 X**
- **Corrección 901..916 Z**

El CNC PILOT gestiona 16 valores de corrección (respectivamente X y Z), que se activan/desactivan en el programa NC (véase G149, G149-Geo).

La modificación de una corrección aditiva en funcionamiento automático modifica estos parámetros.

Plano/tacto de omisión

- **Plano de omisión [0..9]**
- **Tacto de omisión [0..99]**
  - 0: las frases NC con este plano de omisión no se ejecutan nunca.
  - 1: las frases NC con este plano de omisión siempre se ejecutan.
  - 2..99: las frases NC con este plano de omisión se ejecutan cada x veces.

A un plano de omisión se le puede asignar un tacto de omisión. Entonces cada x veces se ejecutan frases NC con el plano de omisión indicado.

Activar/desactivar los planos de omisión en funcionamiento Automático.

7.6 Parámetros de mecanizado

La generación del plan de trabajo (TURN PLUS) y distintos ciclos de mecanizado utilizan los parámetros de mecanizado.

1 - Parámetros globlaes de la pieza acabada

Parámetros globales de la pieza acabada

Tipo de rugosidad [ORA]

Tipo de rugosidad de la superficie

- 0: sin indicación de rugosidad
- 1 – Rt: profundidad de rugosidad en [µm]
- 2 – Ra: rugosidad media aritmética en [µm]
- 3 – Rz: profundidad de rugosidad calculada en [µm]
- 4 – Vr: indicación directa del avance en [mm/U]

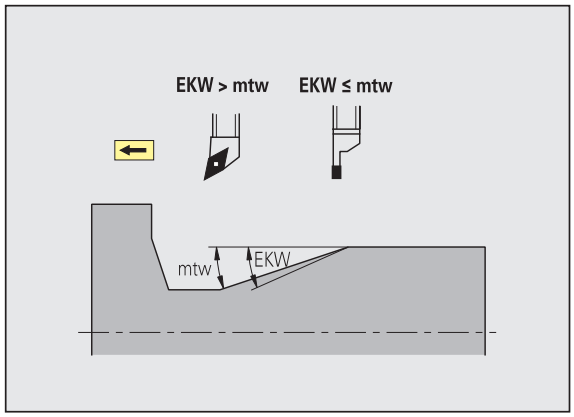
Valores de rugosidad [ORW]

Valores de rugosidad o de avance

Ángulo de copia admisible hacia dentro [EKW]

Ángulo límite en zonas del contorno a profundizar para diferenciar entre el torneado o el tronzado (mtw = ángulo del contorno).

- EKW > mtw: giro libre
- EKW <= mtw: profundización sin definir (ningún elemento formal)



ORA, **ORW** se evalúan en el ciclo de acabado G890.

2 - Parámetros tecnológicos globales

Parámetros tecnológicos globales - Herramientas

Selección de herramienta, cambio de herramienta, limitación del nº de revoluciones

Herramienta OFF .. [WD]

TURN PLUS tiene en cuenta al seleccionar la herramienta:

- 1: la asignación actual del revólver.
- 2: prioritariamente la asignación actual del revólver, pero adicionalmente el banco de datos de la herramienta.
- 3: banco de datos de la herramienta.

Revólver TURN PLUS [RNR]

Determina, en qué asignación del revólver dará acceso (condición "WD=1 o WD=2"):

- 0: asignación actual del revólver de la máquina BA
- 1: TURN PLUS - asignación del revólver propia (Véase "Ajustar y gestionar la lista herramientas" en pág. 491)

Tipo de desplazamiento hacia el punto de cambio de la herramienta [WP]

WP determina el tipo de aproximación y la posición del punto de cambio. La secuencia, en la cual se desplazan los ejes, se define en la GIPT o en los parámetros de mecanizado correspondientes en la GAPT.

- 1 - IAG: la posición de cambio se aproxima con recorridos en avance rápido (G0). La posición y estrategia del desplazamiento hacia el punto de cambio de la herramienta se determina en el IAG.
- 2 – IAG: TURN PLUS genera un G14.
- 3 – IAG: no debería utilizarse
- 1 - AAG: el punto de cambio de la herramienta se aproxima con G0.
- 2 - AAG: el punto de cambio de la herramienta se aproxima con G14.
- 3 - AAG: TURN PLUS calcula la posición de cambio óptima en base a la herramienta actual y la siguiente. Se aproxima a esa posición con G0.

Limitación de velocidad [SMAX]

Limitación global de la velocidad. En el "encabezamiento" del programa TURN PLUS se puede definir una limitación de velocidad más pequeña (Véase "Encabezamiento del programa" en pág. 393).

Distancias de seguridad globales

- **Exterior de la pieza en bruto [SAR]**
- **Interior de la pieza en bruto [SIR]**

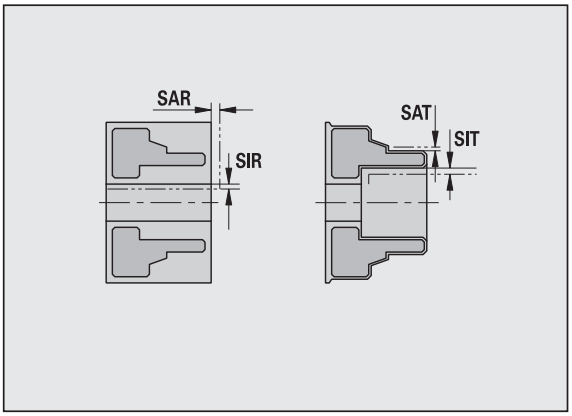
  TURN PLUS tiene en cuenta **SAR/SIR**:

  - en todas los desbastes giratorios
  - en el pretaladrado céntrico

- **Exterior de la pieza mecanizada [SAT]**
- **Interior de la pieza mecanizada [SIT]**

  TURN PLUS tiene en cuenta **SAT/SIT** en todas las piezas premecanizadas para:

  - el acabado
  - el torneado de punción
  - la profundización de contornos
  - la profundización
  - el roscado
  - la medición



3 - pretaladrado céntrico

Pretaladrado céntrico - selección de herramienta

Selección de la herramienta

1. Diámetro límite de taladrado [UBD1]

- 1. Nivel de pretaladrado: cuando UD1 < DB1max
- Selección de la herramienta: UBD1 <= db1 <= DB1max

2. Diámetro límite de taladrado [UBD2]

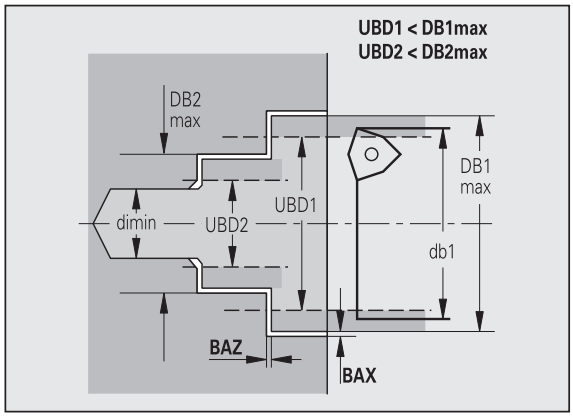
- 2. Nivel de pretaladrado: cuando UD2 < DB2max
- Selección de la herramienta: UBD2 <= db2 <= DB2max

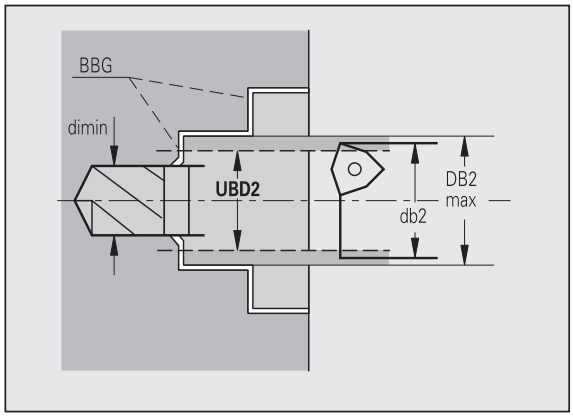
El **pretaladrado** se realiza en un máximo de 3 niveles:

- 1er nivel pretaladrado (diámetro límite UBD1)
- 2. Nivel pretaladrado (diámetro límite UBD2)
- Nivel acabado de taladro
  - El acabado de taladro tiene lugar en: dimin <= UBD2
  - Selección de herramienta: db = dimin

Identificaciones en las imágenes:

- db1, db2: diámetro del taladro
- DB1max: diámetro interior máximo 1er nivel de taladro
- DB2max: diámetro interior máximo 2º nivel de taladro
- dimin: diámetro interior mínimo
- BBG (elementos de limitación del taladro): elementos del contorno, que cortan UBD1/UBD2





- UBD1/UBD2 no tienen ningún significado, cuando se estipula el mecanizado principal "pretaladrado céntrico" con el submecanizado "taladrado de acabado" (Véase “Secuencia del mecanizado – Nociones básicas” en pág. 537).
- Condición: UBD1 > UBD2
- UBD2 debe permitir a continuación un mecanizado interior con barra de mandrilar.

Pretaladrado céntrico - sobremedida

Sobremedidas

Tolerancia del ángulo de punta [SWT]

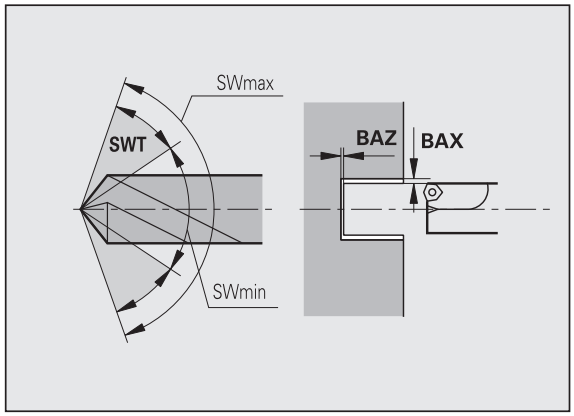
Cuando el elemento de limitación de taladrado es una inclinación, TURN PLUS busca preferentemente un taladro en espiral con el ángulo de la punta adecuado. Si no existe un taladro en espiral adecuado, se realiza el pretaladrado con un taladro de placa reversible. SWT: define la desviación admisible del ángulo de la punta

Sobremedida del taladro - diámetro [BAX]

Sobremedida del mecanizado sobre diámetro de taladrado (dirección X - medida del radio).

Sobremedida del taladro - profundidad [BAZ]

Sobremedida del mecanizado sobre profundidad de taladrado (dirección Z).



BAZ no se cumple, cuando

- a continuación no es posible un acabado interno debido a un diámetro pequeño.
- en taladros de agujeros ciegos en el nivel de acabado es "dimin < 2* UBD2".

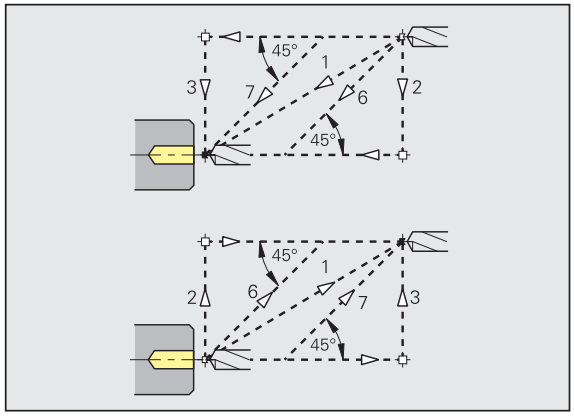
Pretaladrado céntrico - aproximación/salida

Aproximación y salida

- **Aproximación y pretaladrado [ANB]**
- **Salida para cambio de herramienta [ABW]**

Estrategia de aproximación/salida:

- 1: dirección X y Z simultáneamente
- 2: primero dirección X, luego Z
- 3: primero dirección Z, luego X
- 6: movimiento acoplado, dirección X antes de Z
- 7: movimiento acoplado, dirección Z antes de X



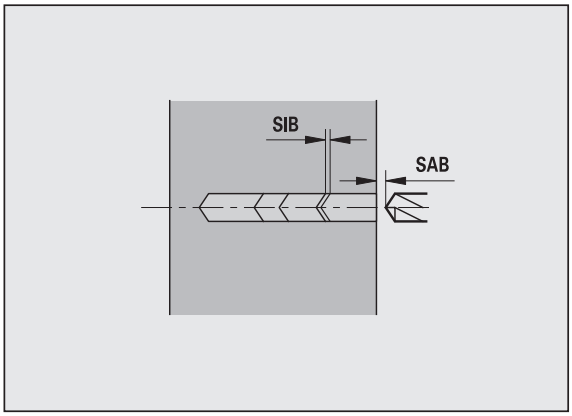
Pretaladrado céntrico - distancia de seguridad

Distancias de seguridad

Distancia de seguridad a la pieza en bruto [SAB]

Distancia de seguridad interna [SIB]

Distancia de retroceso en el taladrado profundo ("B" en G74).



Pretaladrado céntrico - mecanizado

Mecanizado

Comportamiento de la profundidad de taladrado [BTV]

TURN PLUS comprueba el 1er y 2º nivel de taladrado. Se realiza el nivel de taladrado previo, cuando:

BTV <= BT / dmax

Factor de profundidad de taladrado [BTF]

1. Profundidad de taladrado en el ciclo de taladrado profundo (G74):

bt1 = BTF * db

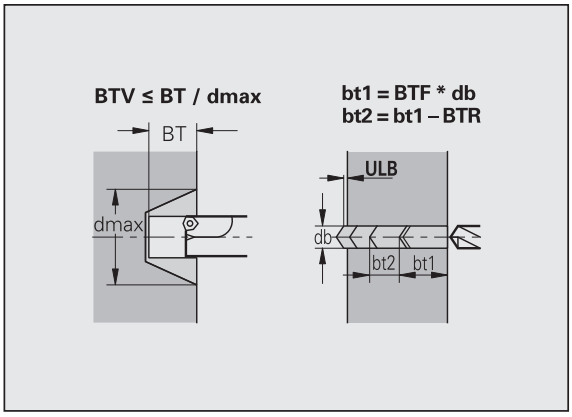
Reducción de la profundidad de taladrado [BTR]

Reducción en el ciclo de taladrado profundo (G74):

bt2 = bt1 – BTR

Longitud sobresaliente - pretaladrado [ULB]

Longitud del taladro pasante

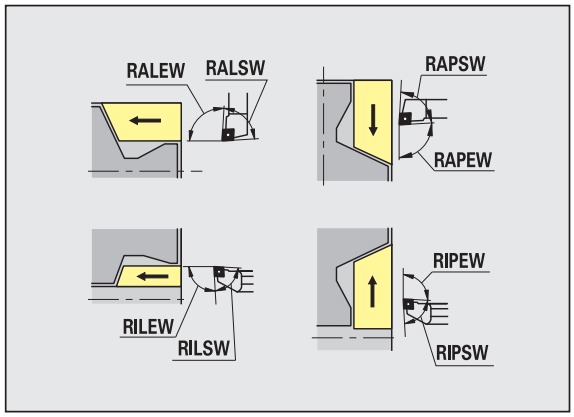


4 - Desbastar

Desbaste - estándar de herramienta

Además se tiene:

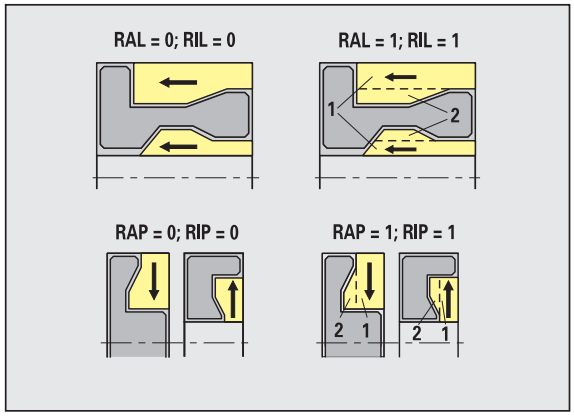
- Preferiblemente se emplean herramientas de desbaste estándares.
- De forma alternatival, se utilizan herramientas que permiten un mecanizado completo.



Estándar de herramienta

- **Ángulo de ajuste - exterior/longitudinal [RALEW]**
- **Ángulo de la punta - exterior/longitudinal [RALSW]**
- **Ángulo de ajuste - exterior/plano [RAPEW]**
- **Ángulo de la punta - exterior/plano [RAPSW]**
- **Ángulo de ajuste - interior/longitudinal [RILEW]**
- **Ángulo de la punta - interior/longitudinal [RILSW]**
- **Ángulo de ajuste - interior/plano [RIPEW]**
- **Ángulo de la punta - interior/plano [RIPSW]**

Desbastar - Estándar de mecanizado



Estándar de mecanizado

- **Estándar/completo - exterior/longitudinal [RAL]**
- **Estándar/completo - interior/longitudinal [RIL]**
- **Estándar/completo - exterior/plano [RAP]**
- **Estándar/completo - interior/plano [RIP]**

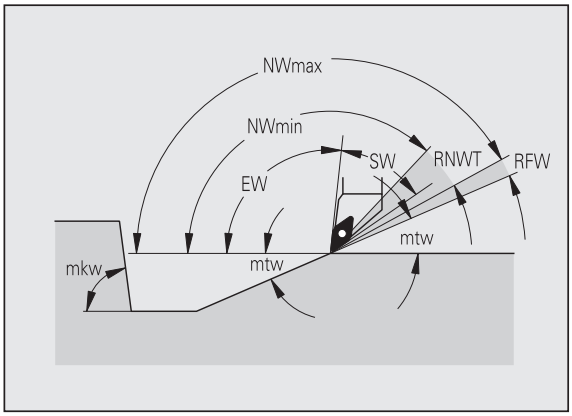
Introducción en RAL, RIL, RAP, RIP:

- 0: desbaste completo con profundización. TURN PLUS busca una herramienta para el mecanizado completo.
- 1: desbaste estándar sin profundización

Desbaste - tolerancias de la herramienta

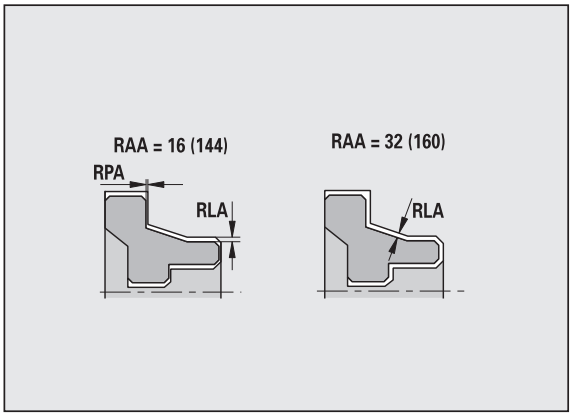
Para seleccionar la herramienta se tiene:

- Ángulo de ajuste (EW): EW >= mkw (mkw: ángulo del contorno ascendente)
- Ángulo de ajuste (EW) y de la punta (SW): NWmin < (EW+SW) < NWmax
- Ángulo auxiliar (RNWT): RNWT = NWmax – NWmin



Tolerancias de la herramienta
Tolerancia del eje auxiliar [RNWT]
Margen de toleranica para cuchillas auxiliares de la herramienta
Ángulo de corte libre [RFW]
Diferencia mínima contorno - corte auxiliar

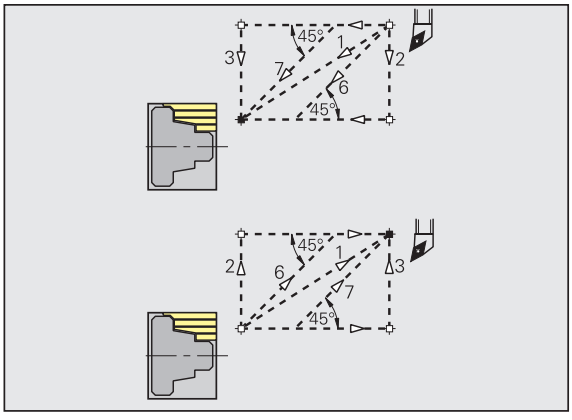
Desbaste - sobremedida



Sobremedidas
Tipo de sobremedida [RAA]
■ 16: sobremedida longitudinal/plana distinta - ninguna sobremedida individual ■ 144: sobremedida longitudinal/plana distinta - ninguna sobremedida individual ■ 32: sobremedida equidistante - ninguna sobremedida individual ■ 160: sobremedida equidistante - con sobremedidas individuales
Equidistante o longitudinal [RLA]
Sobremedida equidistante o longitudinal
Ninguna o plana [RPA]
Sobremedida plano

Desbastar - Aproximación y salida

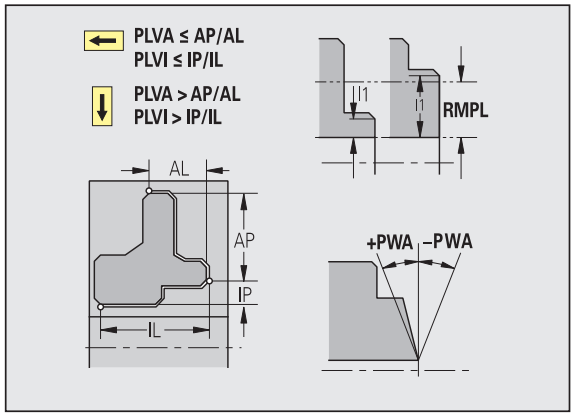
Los movimientos de aproximación y salida se realizan en marcha rápida (G0).



Aproximación y salida
■ **Aproximación desbaste exterior [ANRA]** ■ **Aproximación desbaste iinterior [ANRI]** ■ **Salida desbaste exterior [ABRA]** ■ **Salida desbaste iinterior [ABRI]**
Estrategia de aproximación/salida: ■ 1: dirección X y Z simultáneamente ■ 2: primero dirección X, luego Z ■ 3: primero dirección Z, luego X ■ 6: movimiento acoplado, dirección X antes de Z ■ 7: movimiento acoplado, dirección Z antes de X

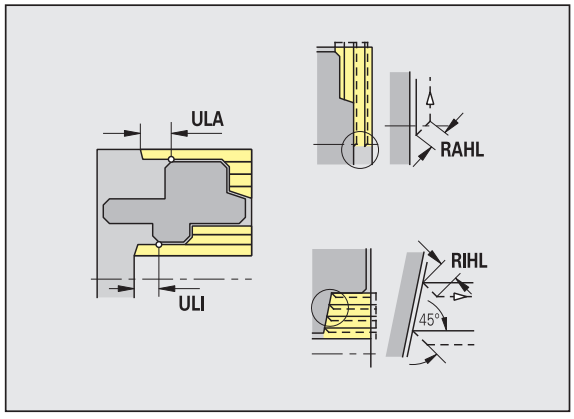
Desbastar - Analisis de mecanizado

TURN PLUS decide en base a PLVA/PLVI, si el mecanizado es longitudinal o transversal.



Análisis del mecanizado
Comportamiento plano/longitudinal exterior [PLVA]
■ PLVA <= AP/AL: mecanizado longitudinal ■ PLVA >= AP/AL: mecanizado plano
Comportamiento plano/longitudinal interior [PLVI]
■ PLVI <= IP/IL: mecanizado longitudinal ■ PLVI > IP/IL: mecanizado plano
Longitud plana mínima [RMPL] (valor del radio)
Determina, si elemento plano fontal desbasta un contorno externo de la pieza acabada plano. ■ RMPL > I1: sin desbaste plano extra ■ RMPL < I1: con desbaste plano extra ■ RMPL = 0: caso especial
Desviación angular plana [PWA]
El primer elemento delantero es válido como elemento transversal, cuando se encuentra dentro de +PWA y -PWA.

Desbastar - Ciclos de mecanizado



Ciclos de mecanizado
Longitud sobresaliente exterior [ULA]
Longitud que sobresale del punto final (de destino) al desbastar en el mecanizado exterior en dirección longitudinal. ULA no se considera cuando la limitación de corte se encuentra delante o dentro de la longitud sobresaliente.
Longitud sobresaliente interior [ULI]
■ Longitud que sobresale del punto final (de destino) al desbastar en el mecanizado interior en dirección longitudinal. ULI no se considera cuando la limitación de corte se encuentra delante o dentro de la longitud sobresaliente. ■ Se utiliza para el cálculo de la profundidad de taladrado en el pretaladrado céntrico. (Véase "Indicaciones del mecanizado" en pág. 560)
Longitud de levantamiento exterior [RAHL]
Longitud de levantamiento para variantes de suavización (H=1, 2) en los ciclos de destaste (G810, G820) en mecanizados exteriores (RAHL).
Longitud de levantamiento interior [RIHL]
Longitud de levantamiento para variantes de suavización (H=1, 2) en los ciclos de destaste (G810, G820) en mecanizados interiores (RIHL).

Ciclos de mecanizado

Factor de reducción de la profundidad de corte [SRF]

En los procesos de desbaste con herramientas que no se utilizan en la dirección de mecanizado principal, se reduce el avance (profundidad de corte).

Aproximación (P) para ciclos de desbaste (G810, G820):

P = ZT * SRF

(ZT: aproximación determinada en el banco de datos tecnológico)

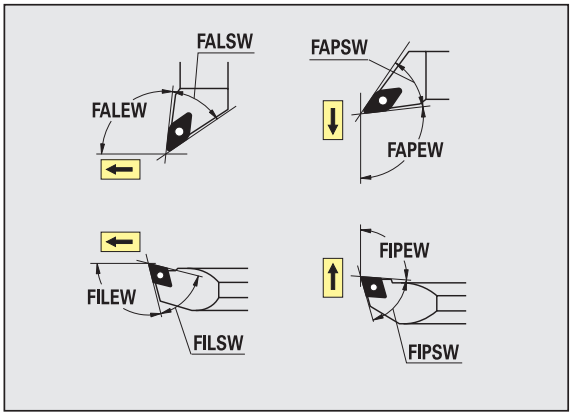
5 - Acabar

Acabado - estándar de herramienta

TURN PLUS selecciona las herramientas dependiendo del lugar de mecanizado y de la dirección de mecanizado principal (HBR) en base al ángulo de ajuste y de la punta.

Además se tiene:

- Preferiblemente se emplean herramientas de acabado estándares.
- Si la herramienta de acabado estándar no puede mecanizar los elementos de forma giros libres (forma FD) y entalladuras (forma E, F, G), se omiten sucesivamente los elementos de formas. TURN PLUS intenta mecanizar el "contorno restante" de forma interactiva. Los elementos de forma omitidos se mecanizan después individualemente con una herramienta adecuada.



Estándar de herramienta

- **Ángulo de ajuste - exterior/longitudinal [FALEW]**
- **Ángulo de la punta - exterior/longitudinal [FALSW]**
- **Ángulo de ajuste - exterior/plano [FAPEW]**
- **Ángulo de la punta - exterior/plano [FAPSW]**
- **Ángulo de ajuste - interior/longitudinal [FILEW]**
- **Ángulo de la punta - interior/longitudinal [FILSW]**
- **Ángulo de ajuste - interior/plano [FIPEW]**
- **Ángulo de la punta - interior/plano [FIPSW]**

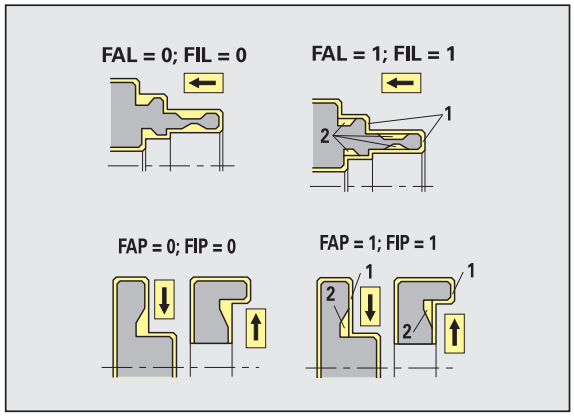
Acabado - estándar de mecanizado

Estándar de mecanizado

- **Estándar/completo - exterior/longitudinal [FAL]**
- **Estándar/completo - interior/longitudinal [FIL]**
- **Estándar/completo - exterior/plano [FAP]**
- **Estándar/completo - interior/plano [FIP]**

Mecanizado de las zonas del contorno en:

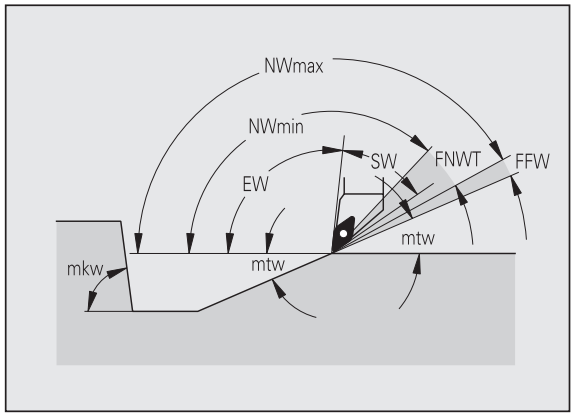
- 0 - Acabado completo: TURN PLUS busca la herramienta óptima para mecanizar todo el contorno.
- 1 - acabado estándar
  - Se realiza preferentemente con herramientas de acabado estándar. Los giros y tallados libres se mecanizan con la herramienta apropiada.
  - Si la herramienta de acabado estándar no es apropiada para giros y tallados libres, TURN PLUS distingue entre mecanizados estándar y mecanizado de elementos formales.
  - Si no la división en mecanizado estándar y de elementos formales no es efectivo, TURN PLUS conmuta a "mecanizado completo".



Acabado - tolerancias de herramienta

Para seleccionar la herramienta se tiene:

- Ángulo de ajuste (EW): EW >= mkw
  (mkw: ángulo del contorno ascendente)
- Ángulo de ajuste (EW) y de la punta (SW):
  NWmin < (EW+SW) < NWmax
- Ángulo auxiliar (FNWT): FNWT = NWmax – NWmin



Tolerancias de la herramienta

Tolerancia del eje auxiliar [FNWT]

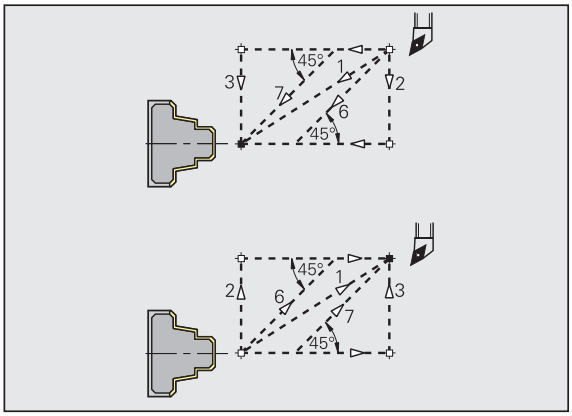
Margen de toleranica para cuchillas auxiliares de la herramienta

Ángulo de corte libre [FFW]

Diferencia mínima contorno - corte auxiliar

Acabado - tolerancias de herramienta

Los movimientos de aproximación y salida se realizan en marcha rápida (G0).



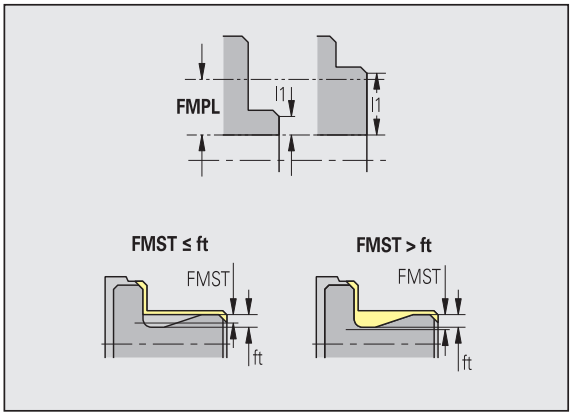
Aproximación y salida

- **Aproximación acabado exterior [ANFA]**
- **Aproximación acabado interior [ANFI]**
- **Salida acabado exterior [ABFA]**
- **Salida acabado interior [ABFI]**

Estrategia de aproximación/salida:

- 1: dirección X y Z simultáneamente
- 2: primero dirección X, luego Z
- 3: primero dirección Z, luego X
- 6: movimiento acoplado, dirección X antes de Z
- 7: movimiento acoplado, dirección Z antes de X

Acabado - análisis de mecanizado



Análisis del mecanizado

Longitud plana mínima [FMPL]

TURN PLUS revisa el elemento delantero del contorno exterior a acabar. Es válido:

- sin contorno interior: siempre con corte transversal extra
- con contorno interior - FMPL > l1: sin corte transversal extra
- con contorno interior - FMPL < l1: con corte transversal extra

Profundidad de corte de acabado máxima [FMST]

FMST define la profundidad de penetración admisible para entalladuras no mecanizadas. El ciclo de acabado (G890) decide en base a estos parámetros si se mecanizan entalladuras (forma E, F, G) en el proceso de acabado del contorno. Es válido:

- FMST > ft: con tallado libre (ft: profundidad del tallado libre)
- FMST <= ft: sin tallado libre

Número de revoluciones en bisel o redondeo [FMUR]

El avance se reduce, hasta que como mínimo se realizan los giros FMUR (evaluación: ciclo de acabado G890).

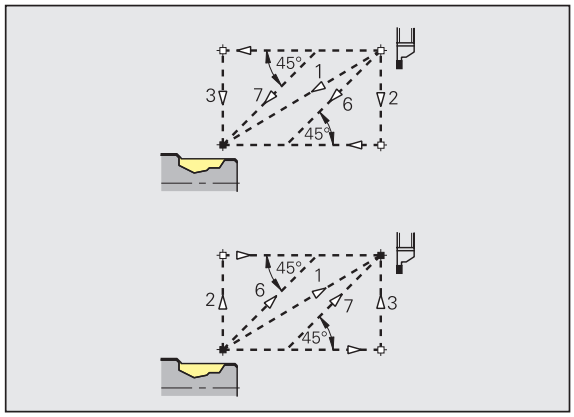
Para FMPL es válido:

- El corte transversal extra se realiza de fuera hacia dentro.
- La "desviación angular plana PWA" no influye en el análisis de los elementos transversales.

6 - Penetrar

Penetración de contornos - aproximación y salida

Los movimientos de aproximación y salida se realizan en marcha rápida (G0).



Aproximación y salida

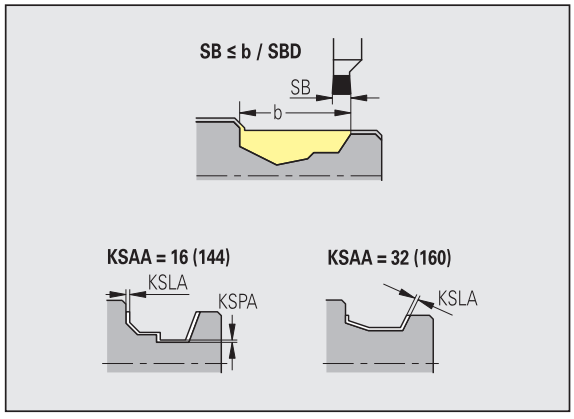
- **Aproximación penetración exterior [ANESA]**
- **Aproximación penetración interior [ANESI]**
- **Salida penetración exterior [ABESA]**
- **Salida penetración interior [ABESI]**

- **Aproximación penetración de contornos exterior [ANKSA]**
- **Aproximación penetración de contornos interior [ANKSI]**
- **Salida penetración de contornos exterior [ABKSA]**
- **Salida penetración de contornos interior [ABKSI]**

Estrategia de aproximación/salida:

- 1: dirección X y Z simultáneamente
- 2: primero dirección X, luego Z
- 3: primero dirección Z, luego X
- 6: movimiento acoplado, dirección X antes de Z
- 7: movimiento acoplado, dirección Z antes de X

Penetrar - selección de herramientas, demasías



Selección de herramienta, sobremedidas

Divisor de ancho de penetración [SBD]

Si en el tipo de mecanizado penetración de contorno sólo existen elementos lineales, pero ningún elemento paralelo al eje en la base de la penetración, la selección de la herramienta se efectúa en base al "divisor de ancho de penetración SDB".

SB <= b / SBD

(SB: ancho de la herramienta de profundizar; b: anchura del campo de mecanizado)

Tipo de sobremedida [KSAA]

Al campo de penetración a mecanizar se le pueden asignar demasías. Si están definidas demasías, se profundiza la garganta y en un segundo paso se realiza el acabado. Introducciones:

- 16: sobremedida longitudinal/plana distinta - ninguna sobremedida individual
- 144: sobremedida longitudinal/plana distinta - ninguna sobremedida individual
- 32: sobremedida equidistante - ninguna sobremedida individual
- 160: sobremedida equidistante - con sobremedidas individuales

Selección de herramienta, sobremedidas

Equidistante o longitudinal [KSLA]

Sobremedida equidistante o longitudinal

Ninguna o plana [KSPA]

Sobremedida plano

- Las sobremedidas se tienen en cuenta en el tipo de mecanizado Profundización del contorno.
- Las penetraciones estandarizadas (ejemplo: forma D, S, A) acaban de profundizar en un proceso de trabajo. Una subdivisión en desbaste y acabado sólo es posible en DIN PLUS.

Penetrar y penetración de contorno - mecanizado

Evaluación: DIN PLUS

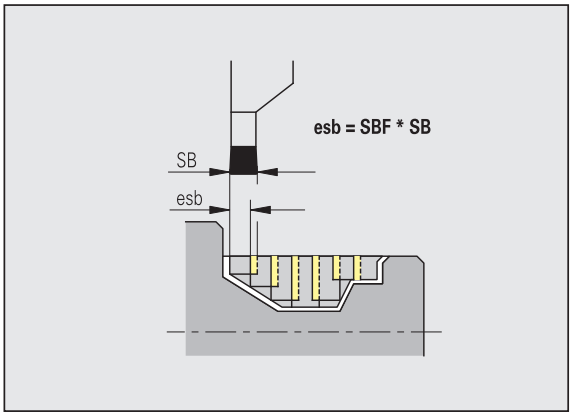
Mecanizado

Factor de ancho de penetración [SBF]

Con SBF se calcula el máximo desvío en los ciclos de penetración G860, G866:

esb = SBF * SB

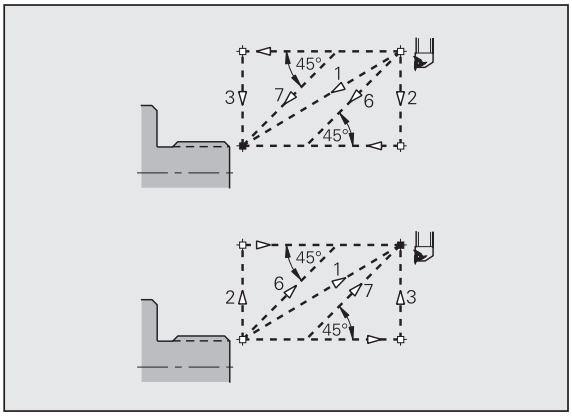
(esb: ancho de profundización efectiva; B: ancho de la herramienta de profundizar)



7 - Roscado

Roscado - aproximación y salida

Los movimientos de aproximación y salida se realizan en marcha rápida (G0).



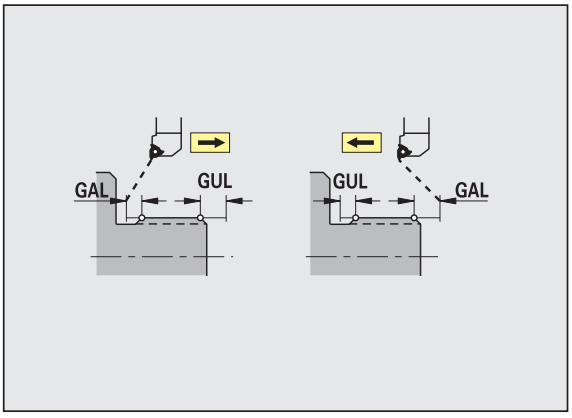
Aproximación y salida

- **Aproximación exterior - rosca [ANGA]**
- **Aproximación interior - rosca [ANGI]**
- **Salida exterior - rosca [ABGA]**
- **Salida interior - rosca [ABGI]**

  Estrategia de aproximación/salida:

  - 1: dirección X y Z simultáneamente
  - 2: primero dirección X, luego Z
  - 3: primero dirección Z, luego X
  - 6: movimiento acoplado, dirección X antes de Z
  - 7: movimiento acoplado, dirección Z antes de X

Torneado de roscas - mecanizado



Mecanizado

Longitud de comienzo de rosca [GAL]

Recorrido inicial antes del comienzo de roscado.

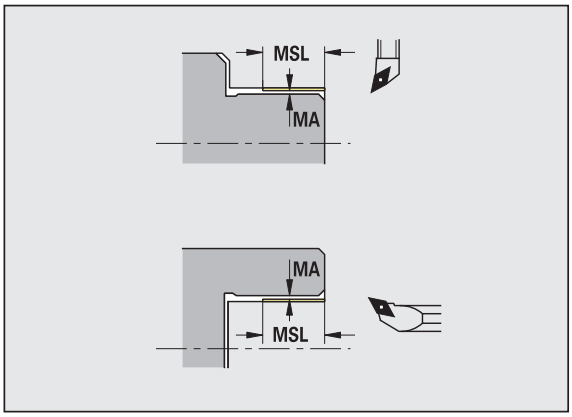
Longitud de fin de rosca [GUL]

Recorrido de salida (sobrepaso) después del roscado.

Cuando no se han programado como atributos, GAL/GUL se aceptan como atributos de roscado "longitud de comienzo de rosca B / longitud de fin de rosca P".

8 - Medir

Los parámetros de medición se asignan a los elementos de ajuste como atributo.



Método de medición

Tipo de medición [MART]

1: medición manual - llamada al programa experto

Contador de ciclos de medición [MC]

Indica a qué intervalos se debe medir.

Sobremedida de medición [MA]

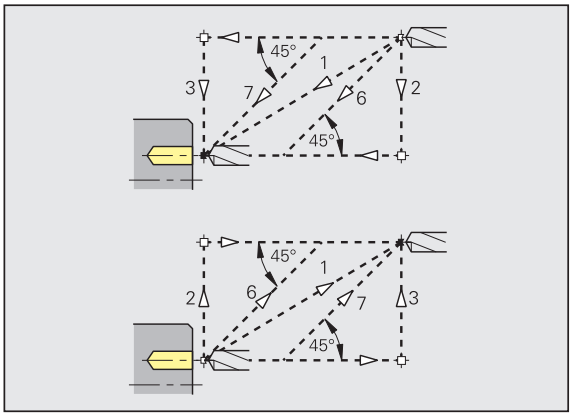
Sobremedida que aún existe en el elemento a medir.

Longitud del corte de medición [MSL]

9 - Taladrar

Taladrar - aproximación y salida

Los movimientos de aproximación y salida se realizan en marcha rápida (G0).



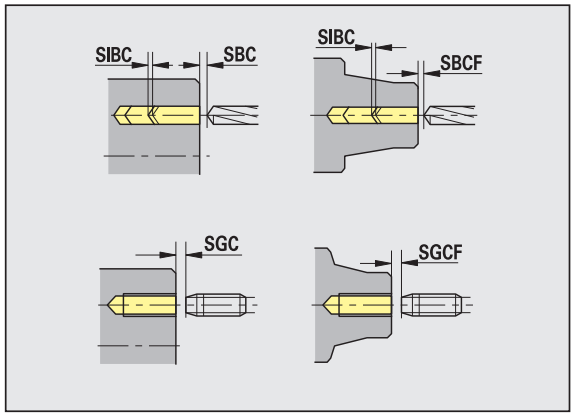
Aproximación y salida

- **Aproximación superficie frontal [ANBS]**
- **Aproximación superficie envolvente [ANBM]**
- **Salida superficie frontal [ABGA]**
- **Salida superficie envolvente [ABGI]**

  Estrategia de aproximación/salida:

  - 1: dirección X y Z simultáneamente
  - 2: primero dirección X, luego Z
  - 3: primero dirección Z, luego X
  - 6: movimiento acoplado, dirección X antes de Z
  - 7: movimiento acoplado, dirección Z antes de X

Taladrar - distancias de seguridad



Distancias de seguridad

Distancia de seguridad interna [SIBC]

Distancia de retroceso en el taladrado profundo ("B" en G74).

Herramienta de taladrar accionada [SBC]

Distancia de seguridad sobre la superficie frontal y la superficie envolvente para herramientas motorizadas.

Herramienta de taladrar sin accionar [SBCF]

Distancia de seguridad sobre la superficie frontal y la superficie envolvente para herramientas no motorizadas.

Macho de roscar accionado [SGC]

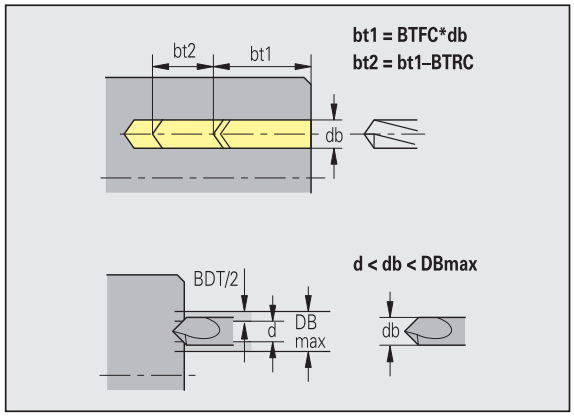
Distancia de seguridad sobre la superficie frontal y la superficie envolvente para herramientas motorizadas.

Macho de roscar sin accionar [SGCF]

Distancia de seguridad sobre la superficie frontal y la superficie envolvente para herramientas no motorizadas.

Taladrar - mecanizado

Los parámetros son válidos para el taladrado con el ciclo de taladrado profundo (G74).



Mecanizado

Factor de profundidad de taladrado [BTFC]

1. Profundidad de taladrado: bt1 = BTFC * db

(db: diámetro de taladrado)

Reducción de la profundidad de taladrado [BTRC]

2. Profundidad de taladrado: bt2 = bt1 – BTRC

El resto de niveles de taladrado se reducen correspondientemente.

Tolerancia de diámetro del taladro [BDT]

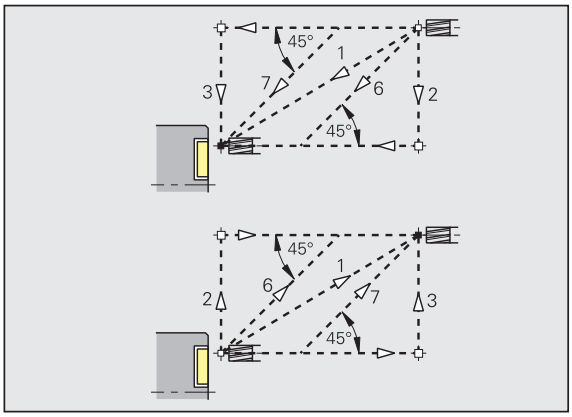
Para seleccionar herramientas de taladrado (centrador, taladro de entrada, avellanador cónico, taladro de niveles, escariador cónico).

- Díametro de taladrado: DBmax = BDT + d (DBmax: diámetro de taladrado máximo)
- Selección de herramienta: DBmax > DB > d

10 - Fresado

Fresado - aproximación y salida

Los movimientos de aproximación y salida se realizan en marcha rápida (G0).



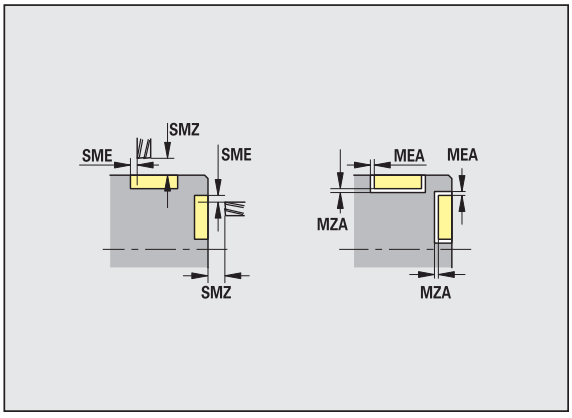
Aproximación y salida

- **Aproximación superficie frontal [ANMS]**
- **Aproximación superficie envolvente [ANMM]**
- **Salida superficie frontal [ABMA]**
- **Salida superficie envolvente [ABMM]**

Estrategia de aproximación/salida:

- 1: dirección X y Z simultáneamente
- 2: primero dirección X, luego Z
- 3: primero dirección Z, luego X
- 6: movimiento acoplado, dirección X antes de Z
- 7: movimiento acoplado, dirección Z antes de X

Fresado - distancias de seguridad y sobremedidas



Distancias de seguridad y sobremedidas

Distancia de seguridad en la dirección de aproximación [SMZ]

Distancia entre la posición inicial y la arista superior del objeto a fresar.

Distancia de seguridad en la dirección de fresado [SME]

Distancia entre el contorno de fresado y el flanco de fresado.

Sobremedida en la dirección de fresado [MEA]

Sobremedida en la dirección de aproximación [MZA]

Observación de la carga

11 - Supervisión de la carga - interruptores generales

Supervisión de la carga - interruptores generales
Supervisión de la carga ON/OFF ■ 0 – OFF: TURN PLUS no genera ninguna instrucción para la supervisión de la carga ■ 1 – ON: TURN PLUS genera instrucciones para la supervisión de la carga
Posición agregada Corresponde a parámetro Q del G996: ■ 0: Supervisión no activada ■ 1: no supervisar movimientos en marcha rápida ■ 2: supervisar movimientos en marcha rápida

12..19 - Supervisión de la carga para los distintos tipos de mecanizado

El primer parámetro determina si debe supervisarse el tipo de mecanizado o no. Los demás parámetros determinan independientemente del lugar/tipo de mecanizado el agregado (grupo) a supervisar.

Supervisión de la carga de los tipos de mecanizado	
Introducciones: "Tipo de mecanizado ..." conectado/desconectado: ■ 0: supervisión de la carga "OFF" ■ 1: supervisión de la carga "ON" Grupos (agregados) a supervisar (con varios grupos se suman las identificaciones): ■ 0: sin supervisión ■ 1: eje X ■ 2: eje Y	Agregado a supervisar (continuación): ■ 4: eje Z ■ 8: cabezal principal ■ 16: Herramienta motorizada ■ 32: cabezal 3 ■ 64: cabezal 4 ■ 128: eje C 1
12 Supervisión de la carga en el pretaladrado céntrico ■ Taladrado céntrico ON/OFF ■ Centrado ■ Taladrado ■ Agrandar taladro ■ Avellanado ■ Escariado ■ Roscado con macho	**16 Supervisión de la carga en la penetración** ■ Penetrar ON/OFF ■ Exterior ■ Interior

Supervisión de la carga de los tipos de mecanizado

13 Supervisión de la carga en el desbaste ■ Desbaste ON/OFF ■ exterior longitudinal ■ exterior transversal ■ interior longitudinal ■ interior transversal	**17 Supervisión de la carga en el roscado** ■ Roscado ON/OFF ■ Exterior ■ Interior ■ Transversal
14 Supervisión de la carga en la penetración de contorno ■ Preprofundización ON/OFF ■ Exterior ■ Interior ■ Transversal	**18 Supervisión de la carga en el taladrado del eje C** ■ Taladrado del eje C ON/OFF ■ Centrado ■ Taladrado ■ Agrandar taladro ■ Avellanado ■ Escariado ■ Roscado con macho
15 Supervisión de la carga en el mecanizado del contorno ■ Acabado ON/OFF ■ Exterior ■ Interior	**19 Supervisión de la carga en el fresado del eje C** ■ Fresado ON/OFF ■ Fresado de ranuras ■ Fresado de contorno ■ Fresado de cajeras ■ Desbarbado ■ Grabado

20 - Sentido de mecanizado para la parte posterior

Mecanizado de superficie posterior

Reflejar dirección de giro

- 0: misma dirección de giro para mecanizado de superficies frontales y posteriores
- 1: reflejar dirección de giro (en lugar de M3 – M4; en lugar de M4 – M3)

21 - Nombre de los subprogramas (programas expertos)

TURN PLUS emplea para las funciones como transmisión de piezas en el mecanizado completo, etc., programas expertos. En este parámetro se determina qué programas expertos (subprogramas) se utilizarán. Registrar los nombres de los subprogramas.

Programas de los expertos
UP 100098: Tronzado
UP 100099: Cargador por bielas
UP EXUMS12 (por ahora sin significado)
UP EXUMS12A (por ahora sin significado)
UP MEAS01: corte de medición
UP UMKOMPL: soltar y volver a fijar pieza para máquina con contrahusillo
UP UMKOMPLA: tronzar y soltar fijando de nuevo la pieza para máquina con contrahusillo
UP UMHAND: soltar y fijar pieza de nuevo para máquina sin contrahusillo
UP ABHAND: tronzar y soltar para máquina sin contrahusillo

22 - orden selección de herramienta

Si se realiza el mecanizado con varios carros, se determina el orden en el que TURN PLUS equipa el portaherramientas . Introducir los número de corte sin espacios, uno detrás del otro (ejemplo "351" significa: $3, entonces $5, entonces $1).

Secuencia selección de herramienta
1. Sujeción [123456] Secuencia, en la que TURN PLUS equipa el portaherramientas en la primera sujeción.
2. Sujeción [123456] Secuencia, en la que TURN PLUS equipa el portaherramientas en la segunda sujeción.

23 – Gestión de plantillas

A partir del software versión 625 952-05

Ajustar si durante el trabajo con plantillas se deben emitir las constantes.

Gestión de plantillas
Emisión de constantes Plantilla
■ 0: sin emisión de constantes ■ 1: con emisión de constantes

24 – Parámetro de los expertos para cambio de sujeción

A partir del software versión 625 952-05

Con este parámetro se puede influir sobre los parámetros de transmisión de los programas de expertos para el cambio de sujeción. Las siguients anotaciones **no** tienen influencia sobre los programas de expertos estándares UMKOMPL y UMKOMPLA (véase parámetro de mecanizado 21).

Parámetros de los expertos de cambios de sujeción
EXPERT - LA
■ –99999: transmisión del parámetro ■ –99998: sin transmisión del parámetro ■ otros valores numéricos: se transmite el valor numérico anotado
EXPERT - LB
■ –99999: transmisión del parámetro ■ –99998: sin transmisión del parámetro ■ otros valores numéricos: se transmite el valor numérico anotado
. . .

8

Medio operativo

8.1 Banco de datos de herramientas

El CNC PILOT memoriza hasta 999 descripciones de herramienta, que se gestionan con el editor de herramientas.

Intercambio y aseguramiento de datos: el CNC PILOT asiste el intercambio y aseguramiento de datos del utillaje (herramientas, mordazas, datos tecnológicos), así como las listas de palabras fijas correspondientes (Véase "Parámetros y medios de funcionamiento" en pág. 676).

Las herramientas especiales, taladro especial y fresa especial están reservadas para herramientas que no pueden ser asignadas a ningún otro tipo. Éstas no se emplean para ciclos relacionados con el contorno y tampoco por TURN PLUS.

Editor de herramientas

Edición de datos de herramienta

La edición de datos de herramienta se realiza en 3 ventanas de diálogo. Los parámetros de las dos primeras ventanas de diálogo dependen del tipo de herramienta. La tercera ventana de diálogo sirve para la gestión de herramientas múltiples y del tiempo de vida. Editar la tercera ventana de diálogo "en caso necesario".

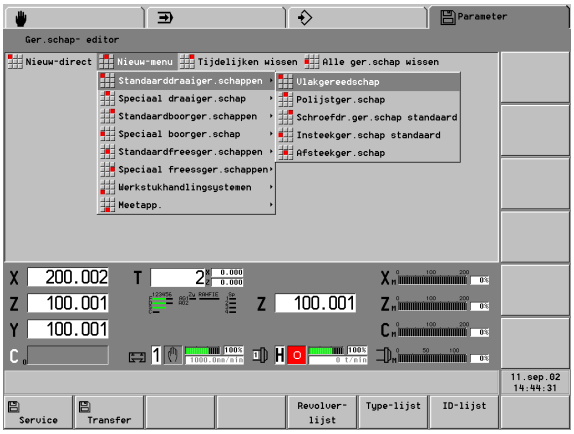
Los parámetros de la herramienta contienen:

- Datos básicos
- Informaciones sobre la representación de la herramienta (simulación/gráfico de control)
- Informaciones para TURN PLUS (selección de herramientas, generación automática del plan de trabajo).

Cuando no se emplea TURN PLUS o se prescinde de la representación de la herramienta, se pueden suprimir los datos correspondientes.

Llamada al editor de herramientas:

▶ Seleccionar "Hta." en el modo de funcionamiento Parámetros.



Softkeys	
Servicio	Cambio al modo de funcionamiento Servicio
Transmis.	Cambio al modo de funcionamiento Transmisión

Describir nueva herramienta (introducir "tipo" directamente)

Seleccionar "Nuevo-Directo"

Introducir el tipo de herramienta: "tipo de hta."

No se conoce el tipo de herramienta:

Pulsar softkey y agrupar el "tipo" desde:

- Grupo principal
- Subgrupo
- Sentido del mecanizado

Introducir los datos de la herramienta

Describir nueva herramienta (seleccionar "tipo")

Seleccionar "Nuevo-Menú"

Seleccionar el tipo de herramienta mediante el menú

Introducir los datos de la herramienta

Descripciones temporales de la herramienta: en el programa NC pueden describirse herramientas que no se guardarán de forma duradera en el banco de datos de la herramienta. Estas descripciones de la herramienta "temporales" empiezan con "_SIM.." o bien "_AUTO.." (Véase "Programación de herramientas" en pág. 121).

Borrar las descripciones temporales de la herramienta:

- Seleccionar "Borrar temporales". El editor de herramientas borra todas las herramientas temporales.

Listas de herramientas

Se pueden emplear las listas de herramientas como punto de partida para editar, copiar o borrar registros.

Abreviaciones en el encabezamiento de la lista de herramientas:

- rs: radio de la cuchilla
- db: diámetro de taladrado
- df: diámetro de fresado
- ew: ángulo de ajuste
- bw: ángulo de taladrado
- fw: ángulo de fresado
- T-Nr.: número T de la lista del revólver

Llamar lista de herramientas

lista rev.	El editor lista la asignación actual del portaherramientas.
lista tipos	El editor lista los registros ordenados según el tipo de herramienta.
lista no. id	El editor lista los registros ordenados según el número de identidad (ID). Sólo aparecen registros que corresponden a la "máscara para núemeros de identidad".

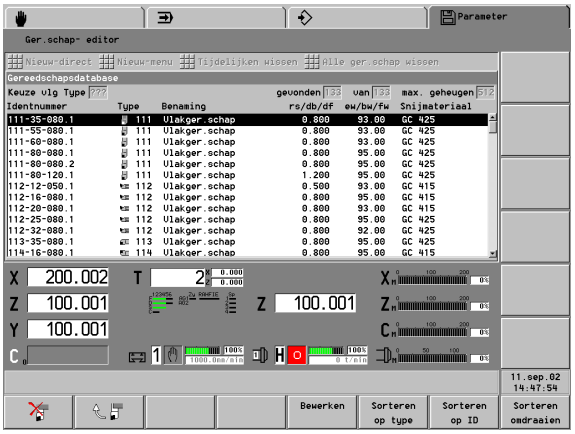
Tipo de herramienta: juntar el "tipo" desde:

- Grupo principal
- Subgrupo
- Sentido del mecanizado

"Máscara" para números de identidad:

- Introducir parte del ID: en las siguientes posiciones se pueden emplear signos cualesquiera.
- "?": en estas posiciones de la máscara puede haber cualquier signo.

Registros en la lista del revólver no se pueden copiar ni borrar en el editor de herramientas. Los registros se pueden modificar cuando no está activado el funcionamiento automático.



Softkeys

	Borrar la entrada de la herramienta
	Copiar la entrada de la herramienta
Editar	Editar la entrada de la herramienta
Clasificar por tipo	Clasificar la lista de herramientas según el "tipo"
Clasificar por ident.	Clasificar la lista de herramientas según el número de identidad
Invertir clasifica.	Invertir el orden de la clasificación

Procesar lista de herramientas

Posicionar el cursor en la herramienta deseada.

Copiar un registro

Borrar la entrada

Editar

Pulsar la softkey o la "tecla Enter". El CNC PILOT visualiza los datos de la herramienta para la edición.

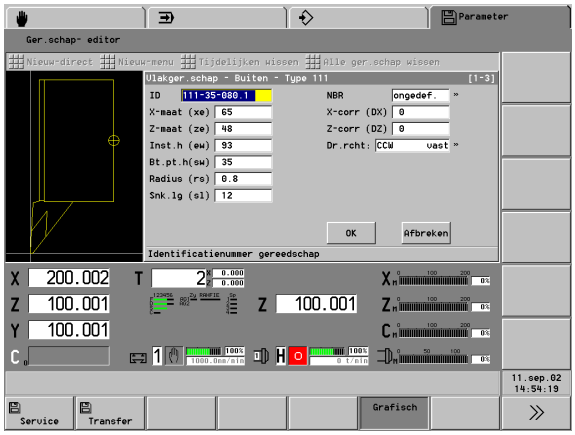
Copiar herramienta:

- Sólo se pueden copiar herramientas parecidas.
- La "nueva" herramienta recibe un nuevo número de identidad.

Visualizar imagen de la herramienta

El CNC PILOT genera la imagen de la herramienta en base a los parámetros. La "visualizaciónm gráfica" permite un control de los datos introducidos. Las modificaciones se tienen en cuanta al salir del campo de introducción.

Posición de la herramienta: al utilizar el parámetro de herramienta "tipo de captación", es válido: el CNC PILOT busca el tipo de captación en las "descripciones asiento de herramienta" a partir de MP 511. El primer asiento de herramienta con este tipo de captación es decisivo para la posición de la herramienta.



Visualizar imagen de la herramienta:

Gráfico

▶ Con la ventana de diálogo abierta, pulsar la softkey.

Salir de la visualización de herramienta:

Gráfico

▶ Volver a pulsar la softkey.

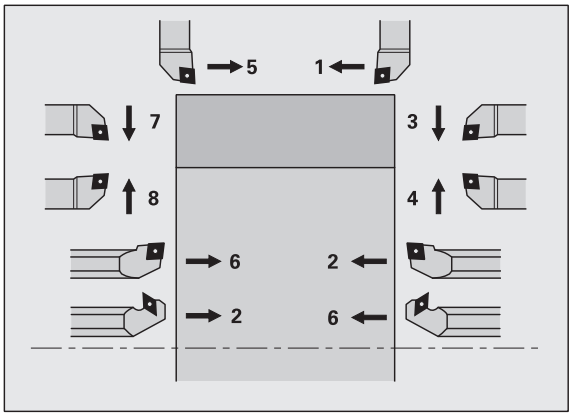
Resumen de tipos de herramientas

Las herramientas especiales están reservadas para herramientas, que no se pueden asignar a otro tipo. Éstas no se emplean para ciclos relacionados con el contorno y tampoco por TURN PLUS.

Herramientas de tornear

- Herramienta de desbaste (tipo 11x)
- Herramienta de acabado (tipo 12x)
- Herramienta de roscar estándard (tipo 14x)
- Herramienta de profundización (tipo 15x)
- Herramienta de tronzar (tipo 161)
- Herramienta fungiforme (tipo 21x)
- Herramienta de copiar (tipo 22x) - TURN PLUS emplea las herramientas de copiado exclusivamente para las entalladuras H y K.
- Herramienta de penetrar torneando (tipo 26x)
- Moleta (tipo 27x)
- Herramienta de torneado especial (tipo 28x)

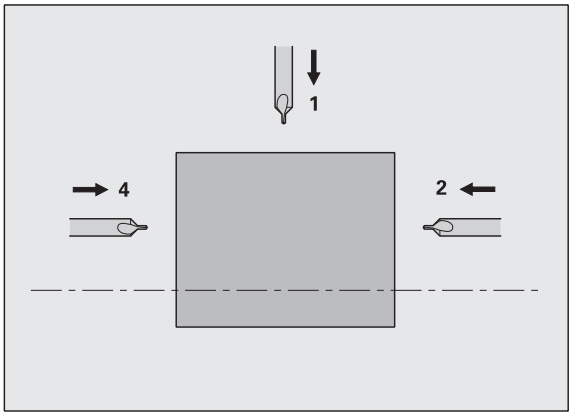
Dirección de mecanizado principal (tercera posición del tipo de herramienta): véase figura.



Herramientas de taladrar

- Centrador (tipo 31x)
- Útil de centrar CN (tipo 32x)
- Broca en espiral (tipo 33x)
- Taladro con placas giratorias (tipo 34x)
- Avellanador (tipo 35x)
- Avellanador cónico (tipo 36x)
- Macho de roscar (tipo 37x)
- Taladro escalongado (tipo 42x)
- Escariador (tipo 43x)
- Taladro roscador (tipo 44x)
- Taladro delta (tipo 47x)
- Herramienta para retirar husillo (tipo 48x) - TURN PLUS no la emplea
- Herramienta de taladrar especial (tipo 49x)

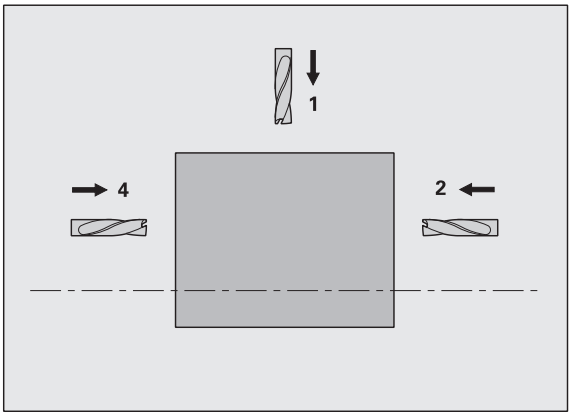
Dirección de mecanizado principal (tercera posición del tipo de herramienta): véase figura.



Herramientas de fresado

- Fresa para ranuras de broca (tipo 51x)
- Fresa frontal (tipo 52x)
- Fresa de disco (tipo 56x) - TURN PLUS no la emplea
- Fresa angular (tipo 61x)
- Fresa de roscado (tipo 63x) - TURN PLUS no la emplea
- Pins (tipo 64x)
- Hoja de sierra circular (tipo 66x) - TURN PLUS no la emplea
- Fresa especial (tipo 67x)

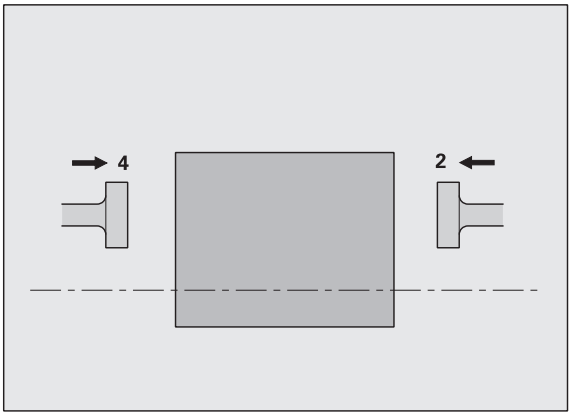
Dirección de mecanizado principal (tercera posición del tipo de herramienta): véase figura.



Sistemas de manejo de piezas

- Herramienta de tope (tipo 71x)
- Pinza portabarras (tipo 72x)
- Dispositivo de toma rotativo (tipo 75x)

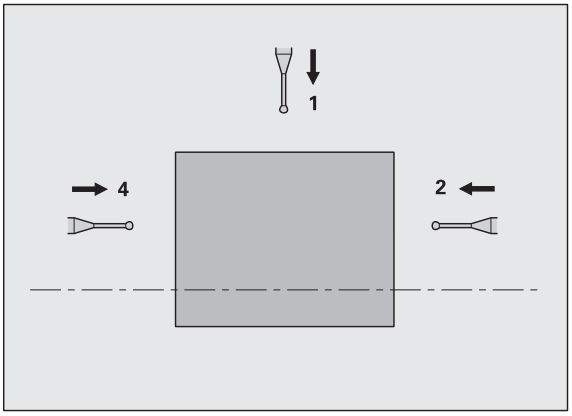
Dirección de mecanizado principal (tercera posición del tipo de herramienta): véase figura.



Aparatos de medición

- Palpador de medición (tipo 81x)

Dirección de mecanizado principal (tercera posición del tipo de herramienta): véase figura.



Parámetros de herramientas

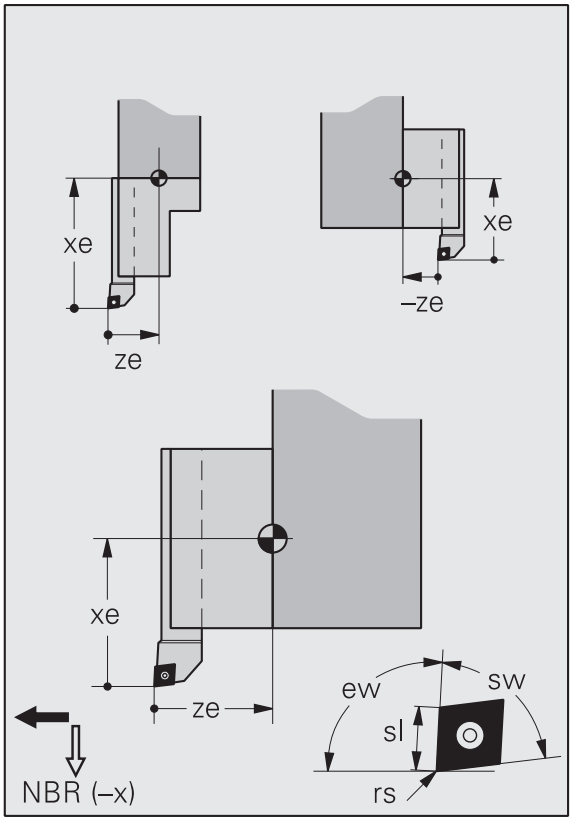
El empleo de los parámetros de herramienta está marcado:

- **G:** Datos básicos
- **S:** Representación de la herramienta en la simulación/gráfico de control
- **TP:** Informaciones para TURN PLUS (selección de herramientas).

Parámetros del torno

Herramienta ejemplo: tipo 111

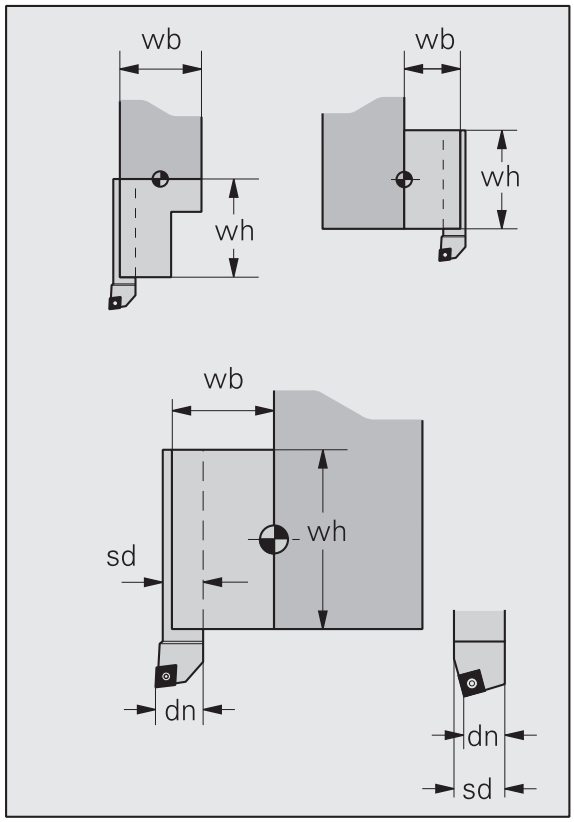
Parámetro ventana de diálogo 1	G	S	TP
ID: número de identidad de la herramienta	•	•	•
X-, Z-, Y-Maß (xe, ze, ye): medidas de ajuste	•	–	–
Áng.ajuste (ew): ángulo de ajuste	•	•	•
áng.p.W (sw): ángulo de la punta	•	•	•
Radio (rs): radio de la cuchilla	•	•	•
A. cuch (sb)			
■ Hta. punzante: ancho de la cuchilla	•	•	•
■ Herramienta de roscado: distancia entre la arista y la punta de la cuchilla	•	•	–
■ Moleta: ancho de la bobina	–	•	–
L.cuch (sl)			
■ Moleta: diámetro de la bobina	–	•	–
■ otras herramientas: longitud de la cuchilla	•	•	•
NBR: dirección del mecanizado auxiliar	•	–	•
Corr. X, Z, Y, (DX, DZ, DY): valores de corrección (máxima +/- 10 mm)	•	–	–
Sent. giro: sentido de giro del husillo	•	–	•
l. útil (nl): longitud útil en herramientas interiores	–	–	•
pr.pen. (et): profundidad de penetración máxima	•	•	•
Corr-S (DS): corrección especial 3er lateral de la cuchilla (anchura máxima de la cuchilla +/– 10 mm). Véase también G148 y G150/G151	•	–	–



Herramienta de roscado:

- Se mide "ze" o bien "xe" a partir de la arista de la cuchilla.
- La "dirección de giro" decide, si se utiliza una "herramienta a la defilée" o una "herramienta estándar".

Parámetro ventana de diálogo 2	G	S	TP
WZ-H. DIN: tipo de portaherramientas	–	•	–
WZ-H. Hö (wh): altura de portaherramientas	–	•	–
WZ-H. Br (wb): ancho de portaherramientas	–	•	–
Anchura (dn): anchura de la herramienta (entre la punta del filo y la parte posterior del mango)	–	•	–
d.mango (sd): diámetro del mango	–	•	–
Versión (A) ■ Herramienta de roscar, de profundización, de tronzar, de torneado de profundización: versión herramienta izquierda o derecha ■ Herramienta fungiforme con posición de herramienta 1..4: versión de herramienta izquierda, derecha o neutra	•	•	•
A partir del software versión 625 952-05: **Ángulo de posición (rw):** para herramientas de profundizar y de torneado de profundización acodados utilizando el eje B	•	•	•
Paso: paso de roscado	•	–	•
Disponibl.: disponibilidad física	–	–	•
Número de imagen	–	•	–
Material cuchilla	–	–	•
Corr. CSP: factor de corrección de la velocidad de corte	–	–	•
Corr. FDR: factor de corrección del avance	–	–	•
Corr.prof.: factor de corrección de la profundidad de corte	–	–	•
Tipo de toma	•	–	•



- La "versión" determina si el punto de referencia de la herramienta se encuentra en el lado izquierdo o en el lado derecho de la cuchilla.
- En las herramientas fungiformes neutrales el punto de la herramienta se encuentra sobre el lado izquierdo de la cuchilla.
- A partir del software versión 625 952-05: el proceso de profundización con herramientas de profundizar y de torneado de profundización acodados debe realizarse en ángulo recto con uno de los ejes principales.

Más información:

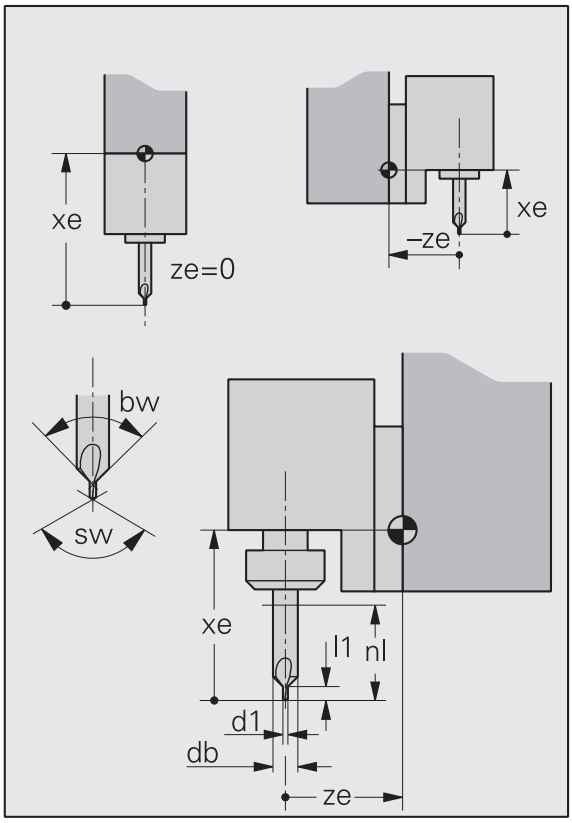
- Ventana de diálogo 3:Véase "Multiherramientas, supervisión del tiempo de vida" en pág. 622
- Véase "Indicaciones sobre los datos de la herramienta" en pág. 624

■ Véase "Soporte herramienta, asentamiento de la herramienta" en pág. 626

Parámetros Herramientas de taladrar

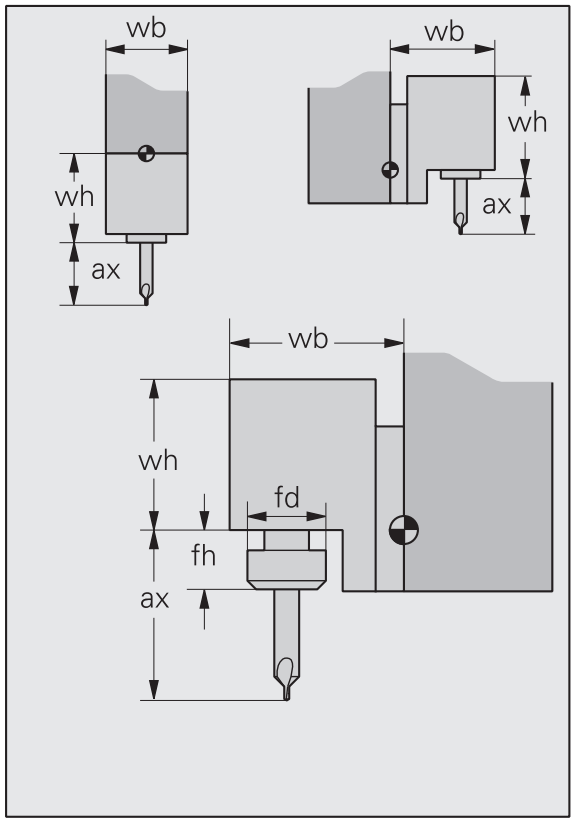
Herramienta ejemplo: tipo 311

Parámetro ventana de diálogo 1	G	S	TP
ID: número de identidad de la herramienta	•	•	•
X-, Z-, Y-Maß (xe, ze, ye): medidas de ajuste	•	–	–
Diám. (db): diámetro del taladro	•	•	•
Áng.tal (bw): ángulo del taladro	•	•	•
Áng.pun (sw): ángulo de la punta	•	•	•
d.v.ros (d1): diámetro vástago	•	•	•
l.v.ros (l1): longitud vástago	•	•	•
Áng.pos (rw): ángulo de posición	•	•	–
Corr. X, Z, Y, (DX, DZ, DY): valores de corrección (máxima +/- 10 mm)	•	–	–
Sent. giro: sentido de giro del husillo	•	–	•
L.útil (nl): longitud útil del taladro	–	–	•
Tipo de taladro (tipo de macho de roscar):	•	–	•
■ 0: sin definir			
■ 11: métrico			
■ 12: rosca fina			
■ 13: rosca inglesa			
■ 14: rosca en bruto			
■ 15: UNC			
■ 16: UNF			
■ 17: PG			
■ 18: NPT			
■ 19: rosca trapezoidal			
■ 20: otros			
L.co.in (al): longitud corte inicial	•	•	•



El parámetro "tipo de taladro" se emplea para calcular los parámetros de roscado y se tiene en cuenta en la selección de la herramienta en la GAPT (generación automática del plan de trabajo).

Parámetro ventana de diálogo 2	G	S	TP
WZ-H. DIN: tipo de portaherramientas	–	•	–
WZ-H. Hö (wh): altura de portaherramientas	–	•	–
WZ-H. Br (wb): ancho de portaherramientas	–	•	–
Diám.man.(fd): diámetro del mandril	–	•	–
Alt.man.(fh): altura del mandril	–	•	–
L.desac (ax): longitud del voladizo	–	•	–
Paso (hb): paso de rosca	•	–	•
C(alidad) de ajuste: H6, H7, H8, H9, H10, H11, H12 o H13	–	–	•
Disponibl.: disponibilidad física	–	–	•
Número de imagen	–	•	–
Material cuchilla	–	–	•
Corr. CSP: factor de corrección de la velocidad de corte	–	–	•
Corr. FDR: factor de corrección del avance	–	–	•
Corr.prof.: factor de corrección de la profundidad de corte	–	–	•
Tipo de toma	•	–	•



- La selección automática de la herramienta en TURN PLUS comprueba el parámetro "calidad de ajuste" definido/ no definido. No se realiza ninguna evaluación detallada.
- Mandril
  - Soporte F, K: "fd, fh" sirven para el dimensionado del soporte
  - Otros soportes: cuando fd=0, fh=0 no se representa el mandril

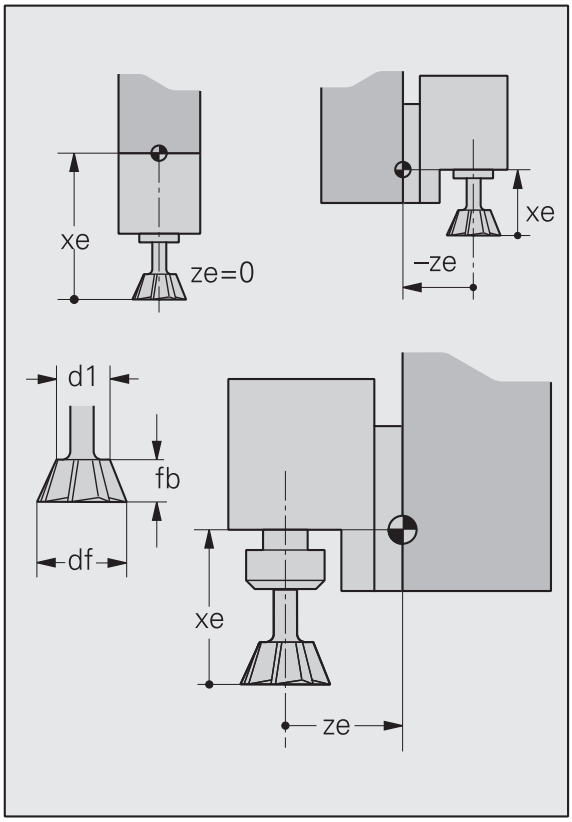
Más información:

- Ventana de diálogo 3:Véase “Multiherramientas, supervisión del tiempo de vida” en pág. 622
- Véase “Indicaciones sobre los datos de la herramienta” en pág. 624
- Véase “Soporte herramienta, asentamiento de la herramienta” en pág. 626

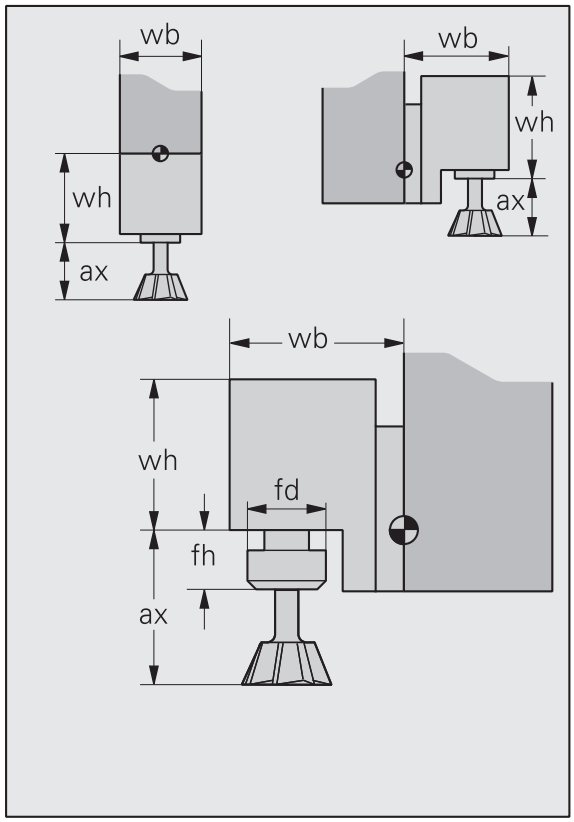
Parámetros Fresa

Herramienta ejemplo: tipo 611

Parámetro ventana de diálogo 1	G	S	TP
ID: número de identidad de la herramienta	•	•	•
X-, Z-, Y-Maß (xe, ze, ye): medidas de ajuste	•	–	–
Diám. (df): diámetro de la fresa delante	•	•	•
Diám. (d1): diámetro de la fresa	•	•	•
Anchura (fb): ancho de la fresa	•	•	•
Ángulo (fw): ángulo de la fresa	•	•	•
pr.pen. (et): profundidad de penetración máxima	•	•	–
Áng.pos (rw): ángulo de posición	•	•	–
Corr. X, Z, Y, (DX, DZ, DY): valores de corrección (máxima +/- 10 mm)	•	–	–
Corr. D (DD): corrección diámetro de la fresa	•	–	–
Sent. giro: sentido de giro del husillo	•	–	•
L.f.cor (sl): longitud de cuchillas de la fresa	•	•	•
Nº dientes de la fresa	•	–	•



Parámetro ventana de diálogo 2	G	S	TP
WZ-H. DIN: tipo de portaherramientas	–	•	–
WZ-H. Hö (wh): altura de portaherramientas	–	•	–
WZ-H. Br (wb): ancho de portaherramientas	–	•	–
Diám.man.(fd): diámetro del mandril	–	•	–
Alt.man.(fh): altura del mandril	–	•	–
L.desac (ax): longitud del voladizo	–	•	–
Paso (hf): paso de roscado	•	–	–
Nº pasos (gb) en roscados de varios pasos	–	–	–
Tipo de dientes de la fresa: ■ 0: sin definir ■ 1: linfront (lineal parte frontal) ■ 2: oblfront (oblicuo parte frontal) ■ 3: linperim (lineal perímetro) ■ 4: oblperim (oblicuo perímetro) ■ 5: lfrontperim (lineal parte frontal y perímetro) ■ 6: ofrontperim (oblicuo parte frontal y perímetro) ■ 7: tipo de dentado especial	–	–	•
Disponibl.: disponibilidad física	–	–	•
Número de imagen	–	•	–
Material cuchilla	–	–	•
Corr. CSP: factor de corrección de la velocidad de corte	–	–	•
Corr. FDR: factor de corrección del avance	–	–	•
Corr.prof.: factor de corrección de la profundidad de corte	–	–	•
Tipo de toma	•	–	•



Mandril: cuando fd=0, fh=0 no se representa el mandril

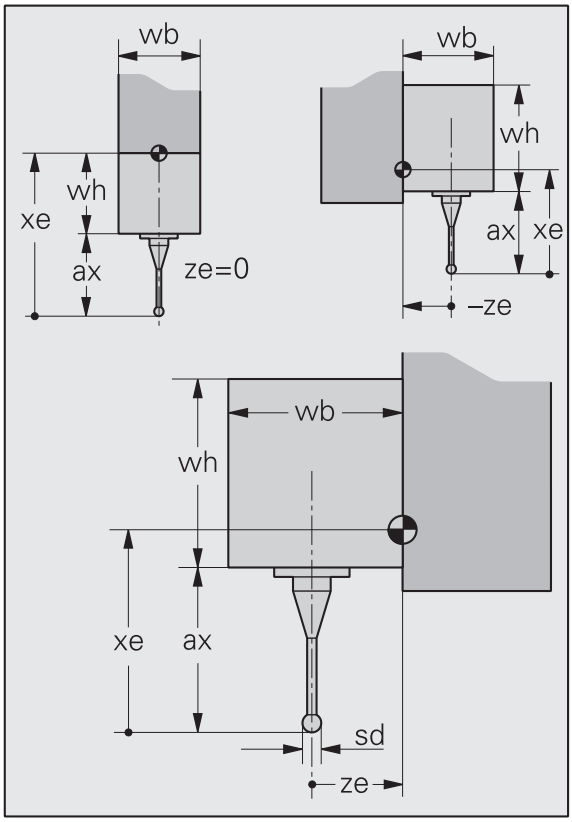
Más información:

- Ventana de diálogo 3:Véase “Multiherramientas, supervisión del tiempo de vida” en pág. 622
- Véase “Indicaciones sobre los datos de la herramienta” en pág. 624
- Véase “Soporte herramienta, asentamiento de la herramienta” en pág. 626

Parámetros Sistemas handling de la herramienta y sistemas de medición

Herramienta ejemplo: tipo 811

Parámetro ventana de diálogo 1	G	S	TP
ID: número de identidad de la herramienta	•	•	•
X-, Z-, Y-Maß (xe, ze, ye): medidas de ajuste	•	–	–
Disponibl.: disponibilidad física	•	–	–
d. mango (sd): diámetro del mango	–	•	–
Multihta.: multiherramienta (Véase "Programación de herramientas" en pág. 121) ■ **no:** sin multiherramienta ■ **Principal:** cuchilla principal ■ **Auxiliar:** cuchilla auxiliar	•	–	–
M-ID: número de identidad de la "siguiente cuchilla" en multiherramientas	•	–	–
WZ-H. DIN: tipo de portaherramientas	–	•	–
WZ-H. Hö (wh): altura de portaherramientas	–	•	–
WZ-H. Br (wb): ancho de portaherramientas	–	•	–
L.desac (ax): longitud del voladizo	–	•	–
Número de imagen	–	•	–
Tipo de toma			
AI(macén) **Código**: por el momento no se utiliza			
AI(macén) **Atri**(buto): por el momento no se utiliza			



Multiherramientas, supervisión del tiempo de vida

Las herramientas de torneado con varias (máximo 5) cuchillas se denominan multiherramientas. En el banco de datos de herramientas se decribe cada cuchilla con un juego de datos. Adicionalmente se configura una "cadena cerrada" con todas las cuchillas de la multiherramienta.

Una de las cuchillas se declara como cuchilla principal, las otras como cuchillas auxiliares. En la lista de herramientas sólo se declara la cuchilla principal.

Parámetro ventana de diálogo 3
AI(macén) **Código**: por el momento no se utiliza
AI(macén) **Atri**(buto): a partir del Software versión 625 952-05. Si esta preparado por el fabricante de máquina, el parámetro se puede utilizar para tratamientos especiales de la herramienta durante el cambio de herramienta (p. ej.: para la limpieza de herramienta).

Parámetro ventana de diálogo 3

Multihta.: multiherramienta (Véase "Programación de herramientas" en pág. 121)

- **no:** sin multiherramienta
- **Principal:** cuchilla principal
- **Auxiliar:** cuchilla auxiliar

M-ID: número de identidad de la "siguiente cuchilla" en multiherramientas

Super(visión)**tipo** de supervisión del tiempo de vida (Véase "Programación de herramientas" en pág. 121)

- ninguno
- Supervisión de la vida útil
- Supervisión de número de piezas

Duración total: tiempo de vida de una cuchilla

Tiempo de vida restante: visualización del tiempo de vida restante

Número de piezas total: número de piezas total de una cuchilla

Número de piezas restante: visualización del número de piezas restante.

Motivo para detención:

- Tiempo de duración sobrepasado
- Alcanzado el número de piezas
- Sobrepasado el tiempo de vida:
  - calculado mediante proceso de medición
  - calculado mediante proceso de postmedición
- Desgaste de la herramienta calculado mediante la supervisión de la carga:
  - Sobrepasado el valor límite 1 o 2 de la "potencia"
  - Sobrepasado el valor límite de "trabajo"

Los parámetros del tiempo de duración se desactivan con una nueva cuchilla (Véase "Gestión del tiempo de vida (duración)" en pág. 88).

Introducción de datos para multiherramientas

Para la cuchilla principal:

- Introducción de parámetros (box de diálogo 1 y 2)
- Conmutar con "página adelante" a la 3ª ventana de diálogo
- En la casilla "multiherramienta": ajustar **(cuchilla) principal**
- En la casilla "M-ID": registrar el número de identidad **de la siguiente cuchilla auxiliar**
- Cerrar el la ventana de diálogo con "OK"

Para cada cuchilla auxiliar:

- Registrar el número de identidad (número de identidad de la cuchilla anterior en el apartado "M-ID")
- Realizar la introducción de otros parámetros (ventanas de diálogo 1 y 2)
- Conmutar con "página adelante" a la 3ª ventana de diálogo
- En la casilla "multiherramienta": ajustar **(cuchilla) auxiliar**
- En la casilla "M-ID": registrar el número de identidad de la siguiente cuchilla auxiliar. En la última cuchilla auxiliar, introducir el número de identidad de la cuchilla principal.
- Cerrar el la ventana de diálogo con "OK"

En multiherramientas prestar atención a la "cadena cerrada" (cuchilla principal - cuchilla auxiliar - cuchilla principal).

Indicaciones sobre los datos de la herramienta

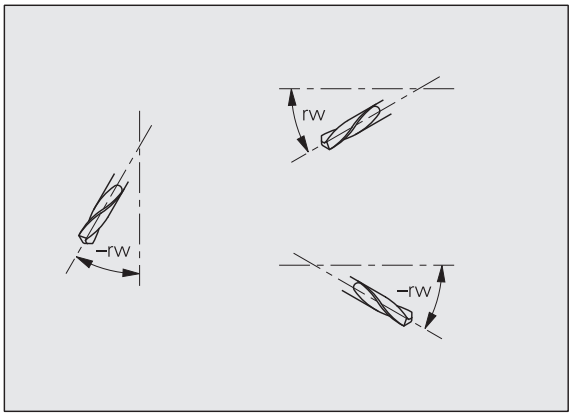
Un ">>" detrás de la casilla de introducción significa "lista de palabras fijas". Seleccionar los parámetros de herramienta de la "lista de palabras fijas" y aceptarlos como entrada.

Llamada a la lista de palabras fijas: posicionar el cursor sobre la casilla de introducción y confirmar con la softkey ">>"

- **Número de identidad de hta. (ID hta.):** cada herramienta se caracteriza por su identidad (hasta 16 cifras/letras). El nº no puede comenzar con "_".
- **Tipo de hta.:**
  - primera, segunda cifra: tipo de herramienta
  - tercera cifra: posición de la herramienta/ dirección del mecanizado principal
- **Medidas de ajuste (xe, ye, ze):** distancia entre el punto de referencia de la herramienta y el punto de referencia del portaherramientas.
  A partir del Software versión 625 952-05. Campos de valores para cotas de ajuste:
  +/– 9 999.999 mm

- **Valores de corrección (DX, DY, DZ, DS):** las correcciones compensan el desgaste de la cuchilla de la herramienta. En herramientas de penetración y fungiformes. DS determina el valor de corrección de la tercera cara de la cuchilla (la parte orientada al punto de referencia de la herramienta).
- **Longitud de cuchilla (sl):** longitud de la placa de corte
  - Los ciclos referidos al contorno verifican, si la herramienta puede realizar el virutaje requerido.
  - "sl" influye en la selección de herramienta de TURN PLUS.
  - "sl" se evalúa para la "representación de pista de la cuchilla" y el gráfico de herramienta.
- **Dirección de mecanizado auxiliar (NBR):** define cual es la dirección en la que la herramienta trabaja de forma auxiliar en la dirección de mecanizado principal.
  - Los ciclos referidos al contorno verifican, si la herramienta puede realizar el virutaje requerido.
  - Influye en la selección de herramienta de TURN PLUS.
  - AAG utiliza para NBR: el avance auxiliar (Véase "Banco de datos tecnológicos" en pág. 643) y una profundidad de corte reducida (véase el parámetro de mecanizado 4 - "SRF")
- **Sentido de giro:**
  - Determina la dirección de giro del cabezal para la herramienta.
  - Define, si existe una herramienta motorizada/ sin motorizar.
  - Los ciclos referidos al contorno verifican, si la herramienta puede realizar el virutaje requerido.
  - Influye en la selección de herramienta de TURN PLUS.
  - Define la dirección de giro del cabezal en AAG.
- **Anchura (dn):** medida de la punta de la cuchilla a la parte posterior del mango. "dn" se utiliza para el gráfico de herramienta.
- (Físicamente) **disponible**: de esta forma se identifica una herramienta no disponible, sin tener que borrar el registro del banco de datos.
- La **versión** "herramienta izquierda o derecha" define la posición del punto de referencia de la herramienta. En una "versión neutra", el punto de referencia se encuentra sobre el lado izquierdo de la cuchilla.
- **Número de imagen:** ¿visualizar la herramienta o sólo las cuchillas?
  - 0: visualizar la herramienta
  - -1: visualizar sólo las cuchillas de la herramienta
- El TURN PLUS multiplica los valores de corte calculados del banco de datos tecnológico, por los siguientes valores de corrección:
  - **Corrección CSP:** velocidad de corte (del ingl: cutting speed)
  - **Corrección FDR:** avance (del ingl: feed rate)
  - **Corrección Deep:** profundidad de corte (del ingl: deep=profundidad)

- **Tipo de captación** con asentamientos distintos de herramienta, el tipo de captación de la herramienta y la posición deben ser idénticas (véase MP 511,...).
  - Influye en la selección de herramienta y emplazamiento de la herramienta en TURN PLUS.
  - Las funciones "Ajustar tabla de herramienta" verifican, si la herramienta puede emplearse en la posición del revólver prevista.
- **Ángulo de posición (rw):** define la desviación de la dirección de mecanizado principal en sentido matemático positivo (–90° < rw < +90°) - véase imagen. TURN PLUS emplea sólo herramientas de torneado y fresado, que trabajan en la dirección del eje principal o perpendicularmente al eje principal.
- **Número de dientes:** se utiliza en "avance por diente G93"
- **Longitud saliente (ax):** en tornos y fresas es válido:
  - herramientas axiales: ax = distancia entre el punto de referencia de la herramienta hasta la arista superior del soporte
  - herramientas radiales: ax = distancia entre el punto de referencia de la herramienta hasta la arista inferior del soporte (incluso estando el taladro/fresa fijado a un mandril)



Soporte herramienta, asentamiento de la herramienta

Portaútiles

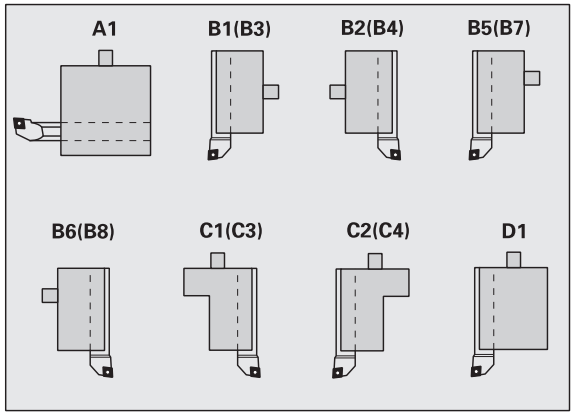
La representación de la herramienta en la simulación y gráfico de control tiene en cuenta la forma del soporte de la herramienta y la posición de alojamiento en el portaútiles. Cuando no se indica el tipo de portaútiles el CNC PILOT emplea la representación simplificada.

El CNC PILOT determina en base a la posición del revolver si el soporte se emplea en un alojamiento axial o radial y si se emplea un adaptador.

El CNC PILOT tiene en cuenta el soporte presentado a continuación (denominación de soportes estándard según la norma DIN 69 880).

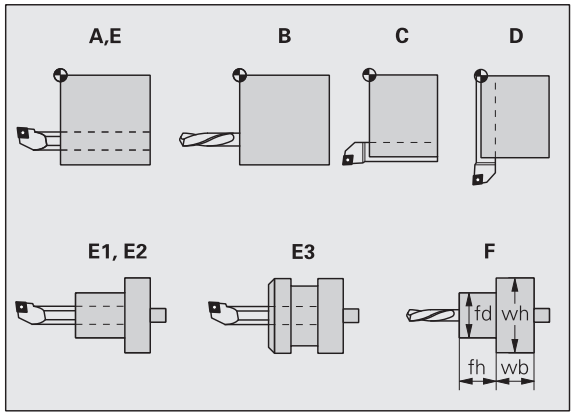
Grupo de soporte 1

- A1 soporte de barrenas
- B1 un poco a la derecha
- B2 un poco a la izquierda
- B3 un poco a la derecha por encima de la cabeza
- B4 un poco a la izquierda por encima de la cabeza
- B5 más a la derecha
- B6 más a la izquierda
- B7 más a la derecha por encima de la cabeza
- B8 más a la izquierda por encima de la cabeza
- C1 derecha
- C2 izquierda
- C3 a la derecha por encima de la cabeza
- C4 a la izquierda por encima de la cabeza
- D1 captación múltiple



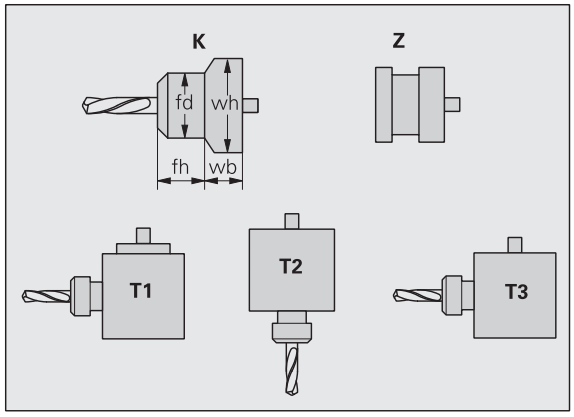
Grupo de soporte 2

- A soporte de barrenas
- B soporte de taladro con alimentación de refrigerante
- C cuadrado longitudinal
- D cuadrado oblicuo
- E mecanizado de las parte posterior y frontal
- E1 taladro en forma de U
- E2 captación del vástago cilíndrico
- E3 captación de la pinza portapieza
- F soporte del taladro MK (cono Morse)



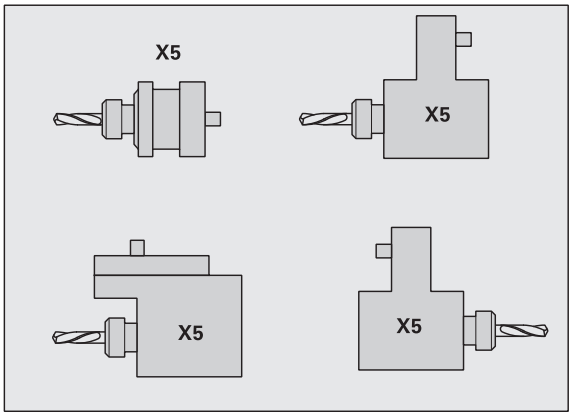
Grupo de soporte 3

- K portabrocas
- Z tope
- T1 accionado axialmente
- T2 accionado radialmente
- T3 soporte de barrenas



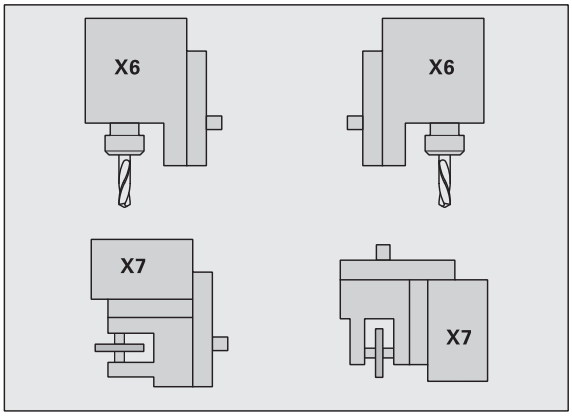
Grupo de soporte 4

- X5 accionado axialmente



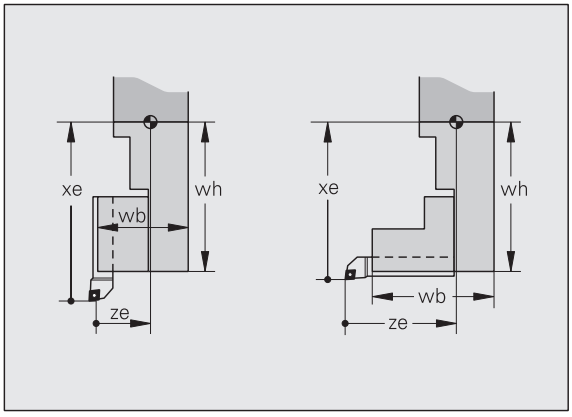
Grupo de soporte 5

- X6 accionado radialmente
- X7 accionado por soporte especial



Adaptador

Cuando se emplea un adaptador, las medidas altura de la herramienta (wh) y anchura de la herramienta (wb) identifican la altura/anchura del adaptador y del soporte.

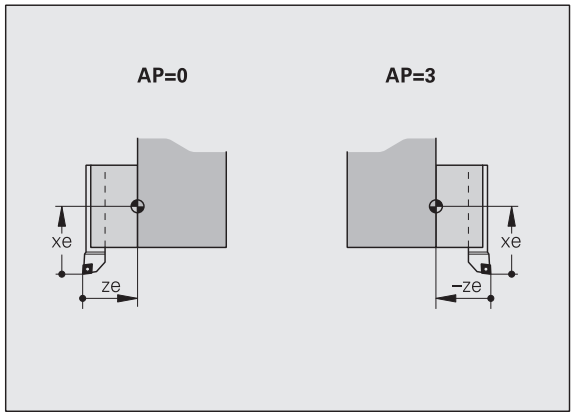


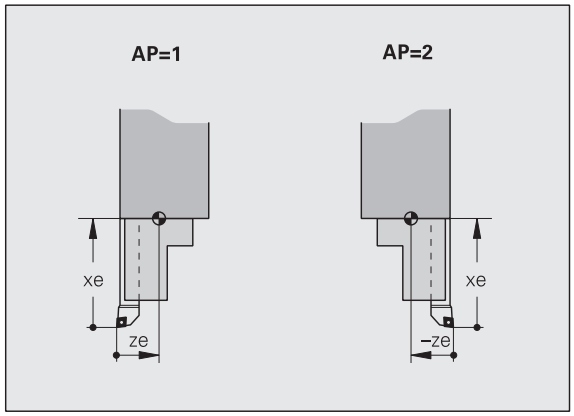
Posición de alojamiento

El fabricante de la máquina determina la posición de alojamiento de la herramienta (véase MP 511, ...). El CNC PILOT determina la posición de alojamiento en base a la posición del revolver:

- AP=0: alojamiento axial - lado izquierdo del revolver
- AP=1: alojamiento radial - lado izquierdo del revolver
- AP=2: alojamiento radial - lado derecho del revolver
- AP=3: alojamiento axial - lado derecho del revolver

Cuando el alojamiento radial se encuentra en el centro de la placa del revolver se emplea "AP=1".





8.2 Banco de datos medios de sujeción

El CNC PILOT memoriza hasta 999 descripciones de medios de sujeción, que se gestionen con el editor de medios de sujeción. Los medios de sujeción se emplean en el modo de funcionamiento TURN PLUS y se visualizan en la simulación y el gráfico de comprobación. Cuando no se emplea TURN PLUS o se prescinde de la representación de la herramienta, se pueden suprimir los datos de la herramienta correspondientes.

Número de identidad: cada medio de sujeción se identifica mediante su número de identidad (hasta 16 cifras/letras). El nº de identidad no puede comenzar con "_".

Tipo de sujeción: el tipo del medio de sujeción identifica el tipo de mandril/mordaza.

Editor de medios de sujeción

Los datos del medio de sujeción contienen información para la representación en la simulación/ gráfico de comprobación y otros datos para seleccionar el medio de sujeción en TURN PLUS.

Llamada al editor del medio de sujeción:

- „Seleccionar **(Medio)** sujeción" en el modo de funcionamiento Parámetros.

Describir nuevo medio de sujeción ("Nuevo-Directo")

Seleccionar "Nuevo-Directo"

Introducción directa del "tipo de medio de sujeción"

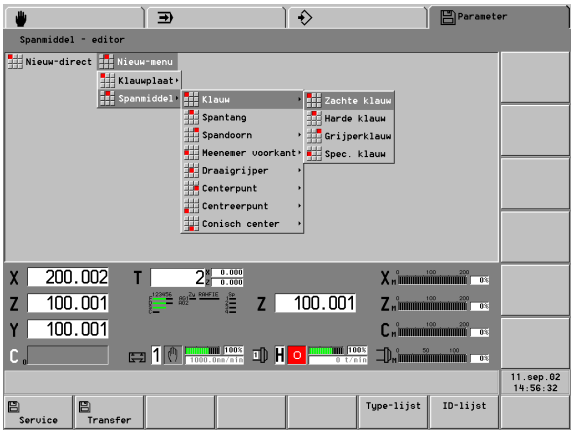
Introducir datos del medio de sujeción

Describir nuevo medio de sujeción ("Nuevo-Menú")

Seleccionar "Nuevo-Menú"

Seleccionar el tipo de medio de sujeción en los submenús

Introducir datos del medio de sujeción



Softkeys

Servicio	Cambio al modo de funcionamiento Servicio
Transmis.	Cambio al modo de funcionamiento Transmisión

Listas de medios de sujeción

El CNC PILOT visualiza los registros, busca por número de identidad o por tipo de medio de sujeción. La lista de medios de sujeción sirve como punto de partida para editar, copiar o borrar registros.

En el encabezamiento de la lista se indica la máscara introducida, la cantidad de medios de sujeción encontrados y memorizados y el número máximo de medios de sujeción.

Llamada a la lista de medios de sujeción

lista tipos	El editor lista los registros ordenados según el tipo de medio de sujeción.
lista no. id	El editor lista los registros ordenados según el número de identidad (ID). Sólo aparecen registros que corresponden a la "máscara para núemeros de identidad".

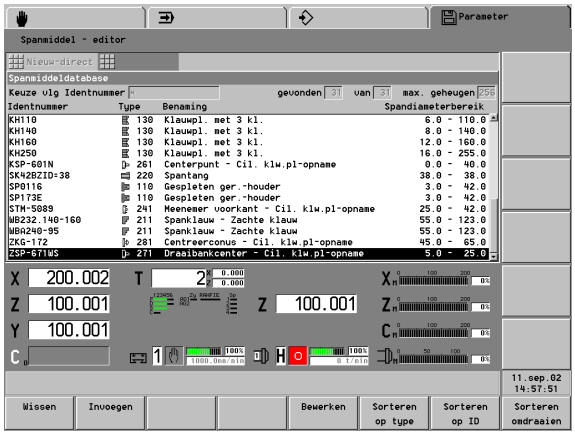
"Máscara" para números de identidad:

- Introducir parte del ID: en las siguientes posiciones se pueden emplear signos cualesquiera.
- "?": en estas posiciones de la máscara puede haber cualquier signo.

Procesar lista de medios de sujeción

Posicionar el cursor sobre el medio de sujeción deseado.

Insertar	Copiar la entrada (sólo un medio de sujeción del mismo tipo)
Borrar	Borrar la entrada
Editar	Pulsar la softkey o la "tecla Enter". El CNC PILOT visualiza los datos del medio de sujeción para la edición.


Parameter
Spanmiddel - editor
Nieuw-direct
Spanmiddeldatabase
Keuze vlg Identnummer
gevonden 21 van 31 max. geheugen 256
Identnummer Type Benaming Spandiameterbereik
KH110 130 Klauwpl. met 3 kl. 6.0 - 110.0
KH140 130 Klauwpl. met 3 kl. 8.0 - 140.0
KH160 130 Klauwpl. met 3 kl. 12.0 - 160.0
KH250 130 Klauwpl. met 3 kl. 16.0 - 255.0
KSP-801N 261 Centerpunt - Cil. klw.pl-opname 0.0 - 40.0
SK42BZID-38 220 Spantang 38.0 - 38.0
SP0116 110 Gespleten ger.-houder 3.0 - 42.0
SP173E 110 Gespleten ger.-houder 3.0 - 42.0
STM-5089 241 Meenemer voorkant - Cil. klw.pl-opname 25.0 - 42.0
WB232.140-160 211 Spanklauw - Zachte klauw 55.0 - 123.0
WBA240-95 211 Spanklauw - Zachte klauw 55.0 - 123.0
ZKG-172 281 Centreerconus - Cil. klw.pl-opname 45.0 - 65.0
ZSP-671WS 271 Draaibankcenter - Cil. klw.pl-opname 5.0 - 25.0
X 200.002
Z 100.001
Y 100.001
C
T 2
Z 100.001
11.sep.02
14:57:51
Wissen
Invoegen
Bewerken
Sorteren op type
Sorteren op ID
Sorteren omdraaien

Softkeys

Borrar	Borrar registro del medio de sujeción
Insertar	Copiar la entrada del medio de sujeción
Editar	Editar la entrada del medio de sujeción
Clasificar por tipo	Clasificar la lista de mediós de sujeción según el "tipo"
Clasificar por ident.	Clasificar la lista de medios de sujeción según el número de identidad
Invertir clasifica.	Invertir el orden de la clasificación

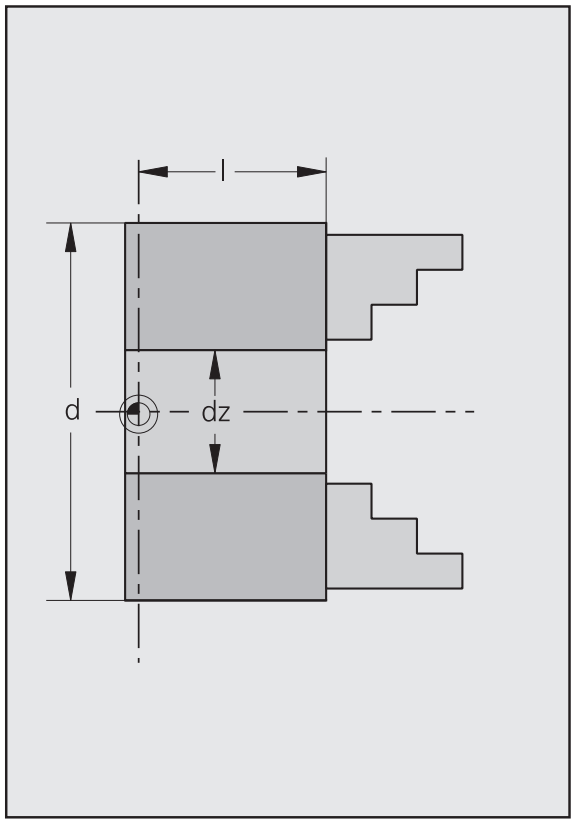
Datos de medios de sujeción

Resumen de los tipos de medios de sujeción			
Grupos principales de medios de sujeción		**Dispositivos de sujeción**	Tipo
Mandril		Mordaza de sujeción	21x
Dispositivos de sujeción		Garra de sujeción	220
Mandril	Tipo	Mandril	23x
Mandril de mordazas de sujeción	110	Arrastrador frontal	24x
Mandril de dos mordazas	120	Punta de arrastre	25x
Mandril de tres mordazas	130	Punta fija del cabezal móvil	26x
Mandril de cuatro mordazas	140	Punta centrada	27x
Plato de torno	150	Cono centrado	28x
Mandril especial	160		
Alojamiento en medios de sujeción tipo 21x		**Alojamiento en medios de sujeción tipo 23x..28x**	
Mordaza de apoyo suave	211	Alojamiento cilíndrico de mandril	xx1
Mordaza de apoyo duro	212	Asiento de brida plana	xx2
Mordaza de garra	213	Cono Morse MK3	xx3
Mordaza especial	214	Cono Morse MK4	xx4
		Cono Morse MK5	xx5
		Cono Morse MK6	xx6
		otros asientos	xx7

Mandril

Ejemplo de mandril de tres mordazas (tipo 130)

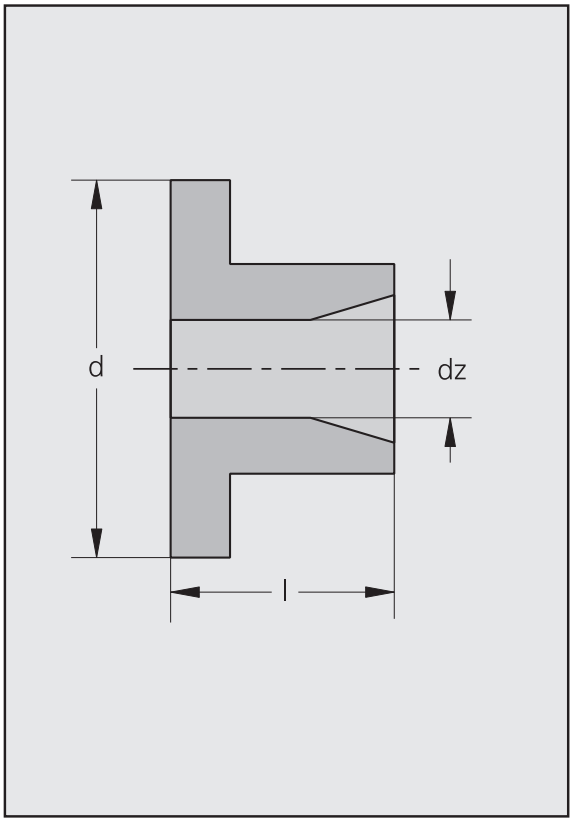
Parámetros de mandril (tipo 1x0)
ID: número de identidad del medio de sujeción
Disponibile: disponibilidad física (lista de palabras fijas)
Tope B: código "conexión mordaza"
d: diámetro del mandril
l: longitud del mandril
d.s. máx (d1): diámetro de sujeción máximo
d.s. mín (d2): diámetro de sujeción mínimo
dz: diámetro de centraje
Velmáx: velocidad máxima [rpm]



Código conexión mordaza: cuando se admiten sólo determinadas combinaciones de mandriles y mordazas, esto se determina con la "conexión de mordaza". Indicar el mismo código para el mandril y las mordazas admitidas.

Conexión de mordazas=0: están permitidas todas las mordazas de sujeción

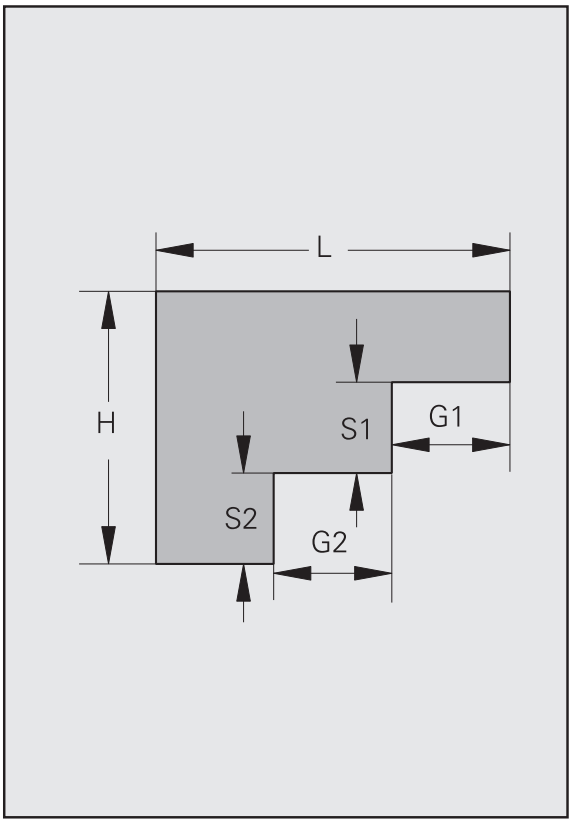
Ejemplo de mandril pinza portapiezas (tipo 110)



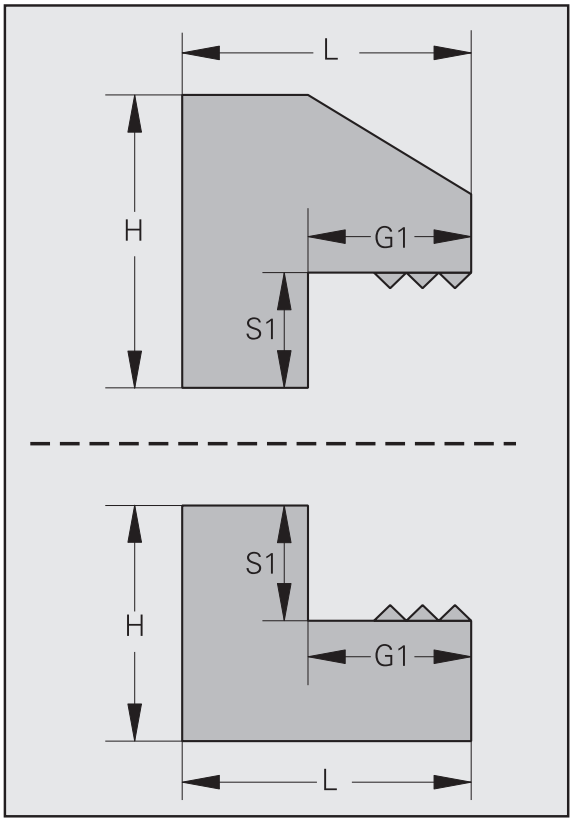
Mordazas

Ejemplo de mordaza (tipo 211)

Parámetros de mordaza de sujeción (tipo 21x)
ID: número de identidad del medio de sujeción
Disponibible: disponibilidad física (lista de palabras fijas)
Tope B: código "conexión mordazas" - debe corresponder con el código del mandril
L: anchura de mordaza
H: altura de mordaza
G1: medida 1er nivel en dirección Z
G2: medida 2º nivel en dirección Z
S1: medida 1er nivel en dirección X
S2: medida 2º nivel en dirección X
d.s. mín (d2): diámetro de sujeción mínimo
d.s. máx (d1): diámetro de sujeción máximo



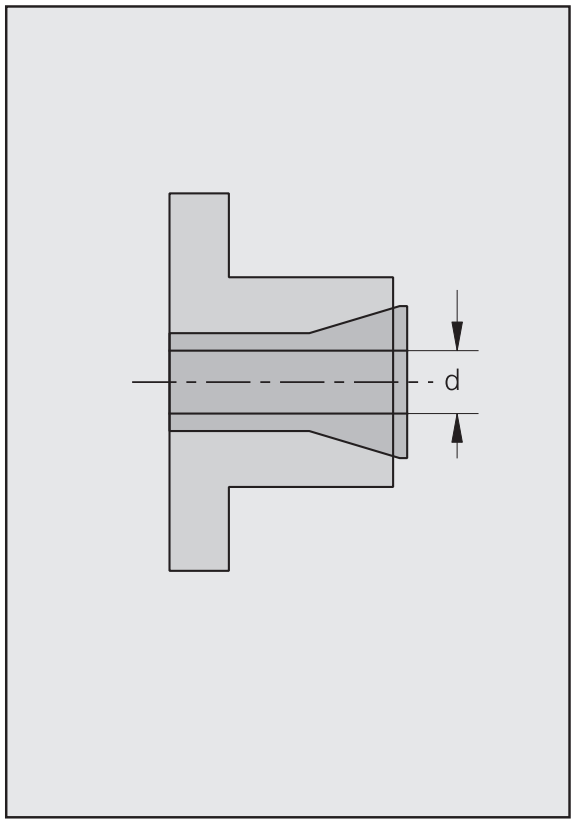
Ejemplo de mordaza prensora (tipo 213)



Garra de sujeción

Ejemplo de mandril pinza portapiezas (tipo 220)

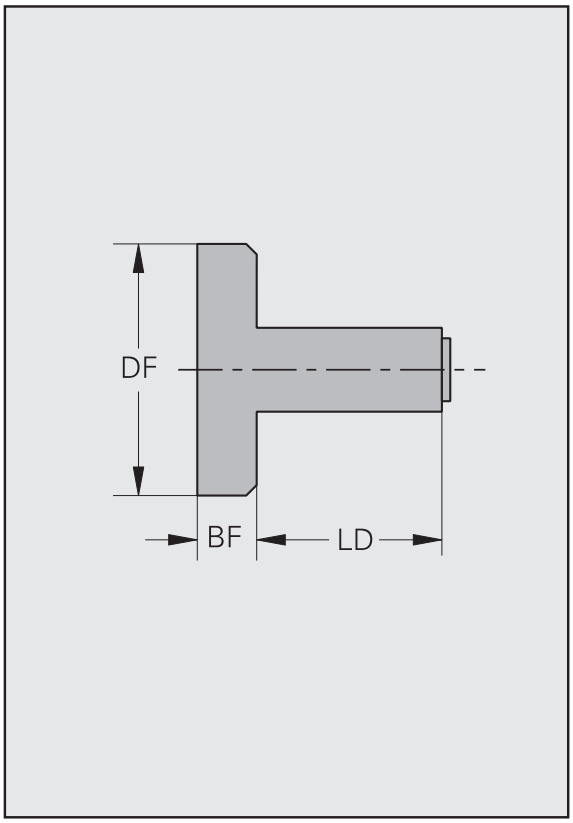
Parámetros pinza portapiezas (tipo 220)
ID: número de identidad del medio de sujeción
Disponibible: disponibilidad física (lista de palabras fijas)
d: diámetro pinza portapiezas



Mandril

Ejemplo de mandril de sujeción (tipo 231)

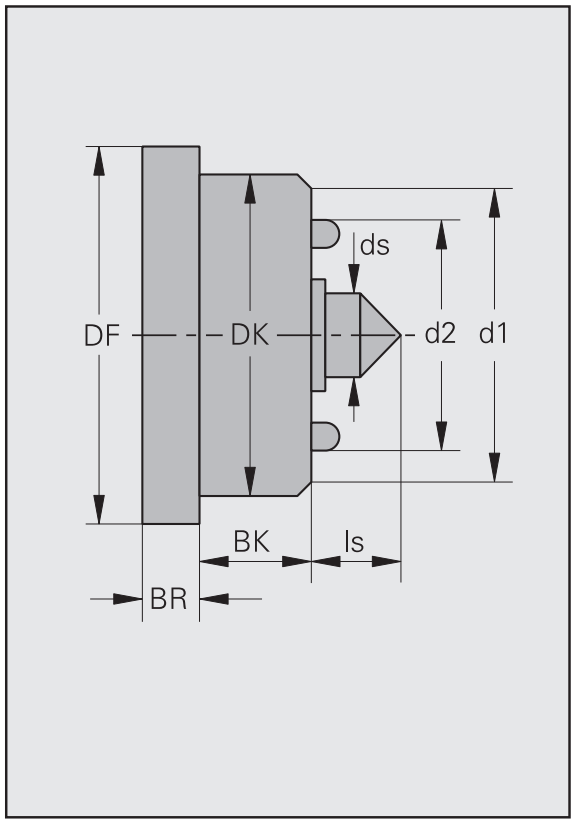
Parámetros del mandril de sujeción (tipo 23x)
ID: número de identidad del medio de sujeción
Disponibible: disponibilidad física (lista de palabras fijas)
Diámetro mandril
LD: longitud total
DF: diámetro de brida
BF: anchura de brida
d.s.máx: diámetro de sujeción máximo
d.s.mín: diámetro de sujeción mínimo



Arrastrador frontal

Ejemplo de arrastrador frontal (tipo 241)

Parámetros del arrastrador frontal (tipo 24x)
ID: número de identidad del medio de sujeción
Disponibible: disponibilidad física (lista de palabras fijas)
ds: diámetro de la punta
ls: longitud de la punta
DK: diámetro del cuerpo
BK: anchura del cuerpo
DF: diámetro de brida
BR: anchura de brida
d1: diámetro circular de sujeción máximo
d2: diámetro circular de sujeción mínimo



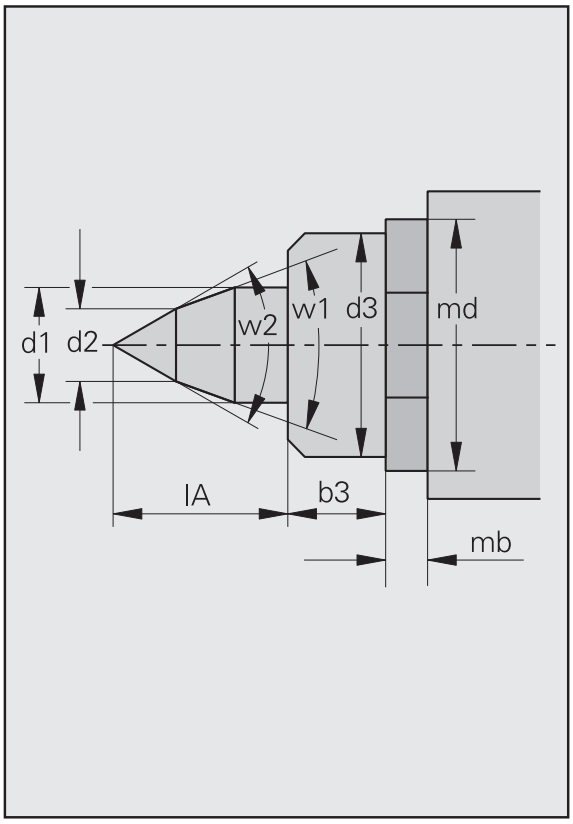
Punta de arrastre

Parámetros de la punta de arrastre (tipo 25x)
ID: número de identidad del medio de sujeción
Disponibible: disponibilidad física (lista de palabras fijas)
Diá.nominal: diámetro nominal (o teórico) de la punta de arrastre
Longitud: longitud de la punta de arrastre
d1: diámetro circular de sujeción máximo
d2: diámetro circular de sujeción mínimo

Punta fija del cabezal móvil

Ejemplo de punta fija del cabezal móvil (tipo 261)

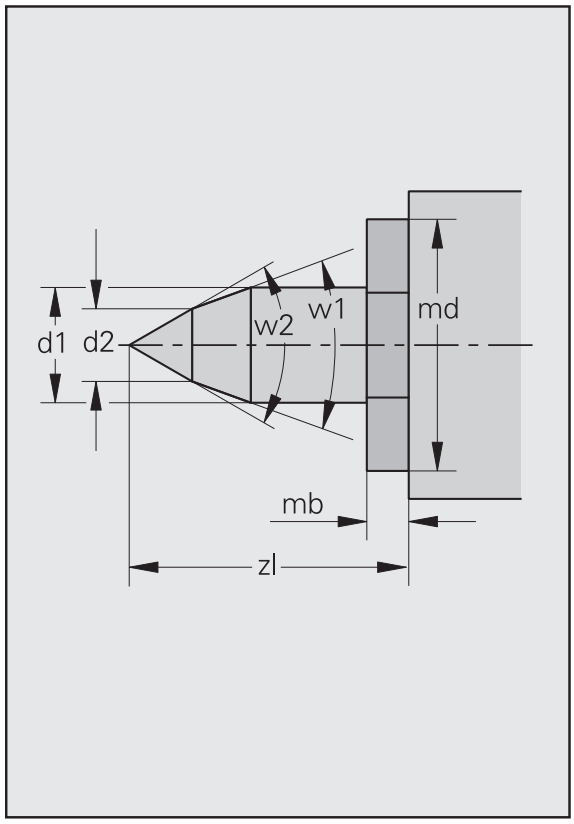
Parámetros de la punta del cabezal móvil (tipo 26x)
ID: número de identidad del medio de sujeción
Disponibible: disponibilidad física (lista de palabras fijas)
w1: ángulo de la punta 1
w2: ángulo de la punta 2
d1: diámetro 1
d2: diámetro 2
lA: longitud de la parte cónica
d3: diámetro de la cubierta de la punta de arrastre
b3: anchura de la cubierta de la punta de arrastre
md: diámetro de la circunferencia de la tuerca de presión
mb: anchura de la tuerca de presión



Punta centrada

Ejemplo de punta de centraje (tipo 271)

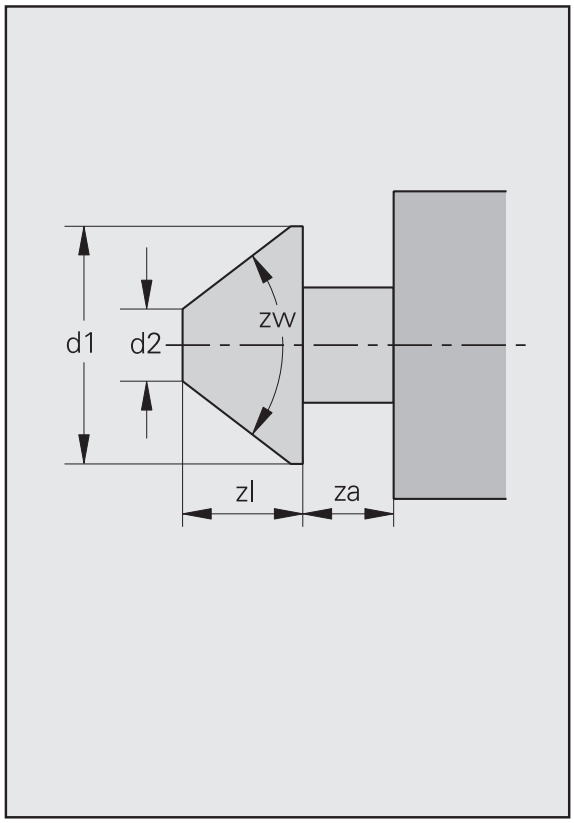
Parámetros de la punta de centrar (tipo 27x)
ID: número de identidad del medio de sujeción
Disponibible: disponibilidad física (lista de palabras fijas)
w1: ángulo de la punta 1
w2: ángulo de la punta 2
d1: diámetro 1
d2: diámetro 2
zl: longitud de la punta de centrar
md: diámetro de la circunferencia de la tuerca de presión
mb: anchura de la tuerca de presión



Cono centrado

Ejemplo de cono de centraje (tipo 281)

Parámetros del cono de centraje (tipo 26x)
ID: número de identidad del medio de sujeción
Disponibible: disponibilidad física (lista de palabras fijas)
zw: ángulo del cono de centraje
za: distancia del cono de centraje a la pinola
d1: diámetro 1
d2: diámetro 2
zl: longitud del cono de centraje



8.3 Banco de datos tecnológicos

El CNC PILOT memoriza los datos tecnológicos (valores de corte) en una tabla tridimensional dependiendo de:

- Material (material de la pieza)
- Material de cuchilla (material de la cuchilla de la herramienta)
- Tipo de mecanizado

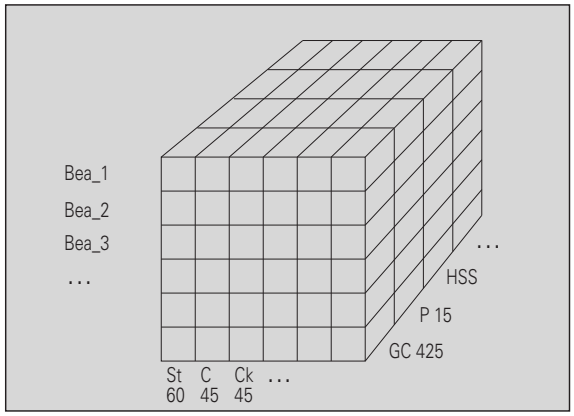
Los tipos de mecanizado se determinan. La materia prima y el material de la cuchilla se define en una "lista de palabras fijas" y se asignan a la tabla (véase imagen).

La gestión de los valores de corte se realiza con el editor tecnológico.

La generación del plan de trabajo de TURN PLUS utiliza los datos tecnológicos. Además este banco de datos utiliza también valores de corte "que Ud. programa".

Las listas de palabras fijas para las materias primas y el material de la cuchilla deben concordar con los valores de corte introducidos.

Si se modifica la lista de palabras fijas de las materias primas o del material de la cuchilla, los valores de corte **no** se adaptan automáticamente. En este caso modificar también los valores de corte, a fin de garantizar unos datos tecnológicos correctos.



Explicaciones

Tipos de mecanizado:

- bea_1: desbaste
- bea_2: acabado
- bea_3: profundización
- etc.

Material de cuchilla (defincón por lista de palabras fijas):

- Gc425
- P15
- HSS
- etc.

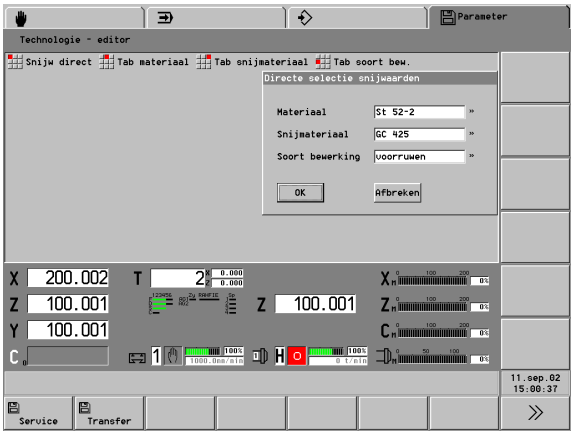
Material (defincón por lista de palabras fijas):

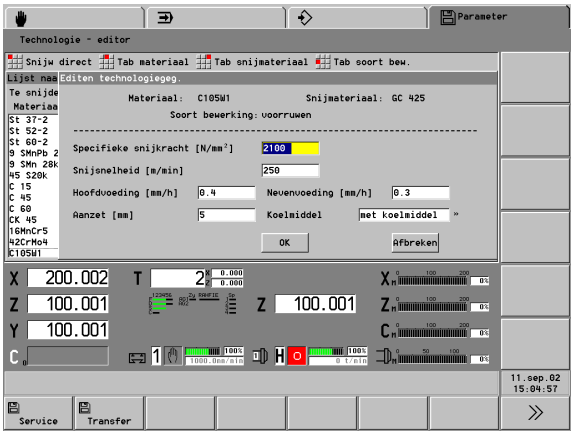
- St60
- C45
- Ck45
- etc.

Editar datos tecnológicos

El banco de datos tecnológicos contiene los siguientes datos:

- **Fuerza de corte espécifica** del material: el parámetro es sólo informativo, no se evalúa.
- **Velocidad de corte**
- **Avance principal [mm/vuelta]** para el sentido del mecanizado principal
- **Avance auxiliar [mm/vuelta]** para el sentido del mecanizado auxiliar
- **Paso de aproximación**
- con/sin **refrigerante**: la generación automática del plan de trabajo (GAPT) decide, en base a este parámetro, si se emplea el refrigerante.





TURN PLUS multiplica los valores de corte con los factores de corrección (corr. CSP, FDR DEEP), asignados a las herramientas (Véase "Indicaciones sobre los datos de la herramienta" en pág. 624).

Editar datos tecnológicos

Seleccionar "(valores) de corte directamente". El CNC PILOT abre la ventana de diálogo "Selección directa de los valores de corte".

Determinar "material", "material de la cuchilla" y "tipo de mecanizado". El CNC PILOT abre la ventana de diálogo "Edición de datos tecnológicos" y prepara los datos para su edición.

Tablas con valores de corte

Llamada al editor tecnológico:

- Seleccionar "Datos tec(nológicos)" en el modo de funcionamiento Parámetros.

Llamada a las tablas con valores de corte

Seleccionar "material tab". Se abre la ventana de diálogo "Seleccionar valores de corte después del material".

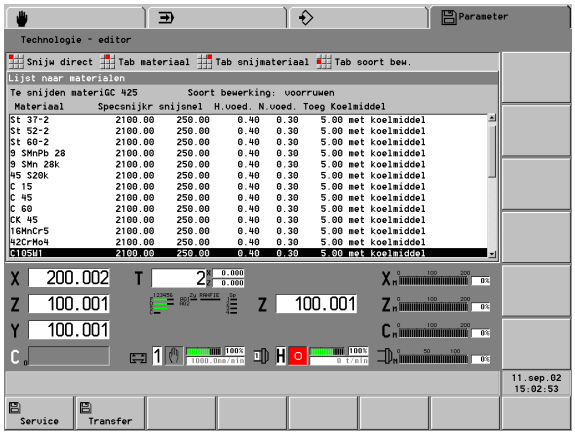
Determinar el "tipo de mecanizado" y el "material de la cuchilla". El CNC PILOT lista los datos tecnológicos "después del material".

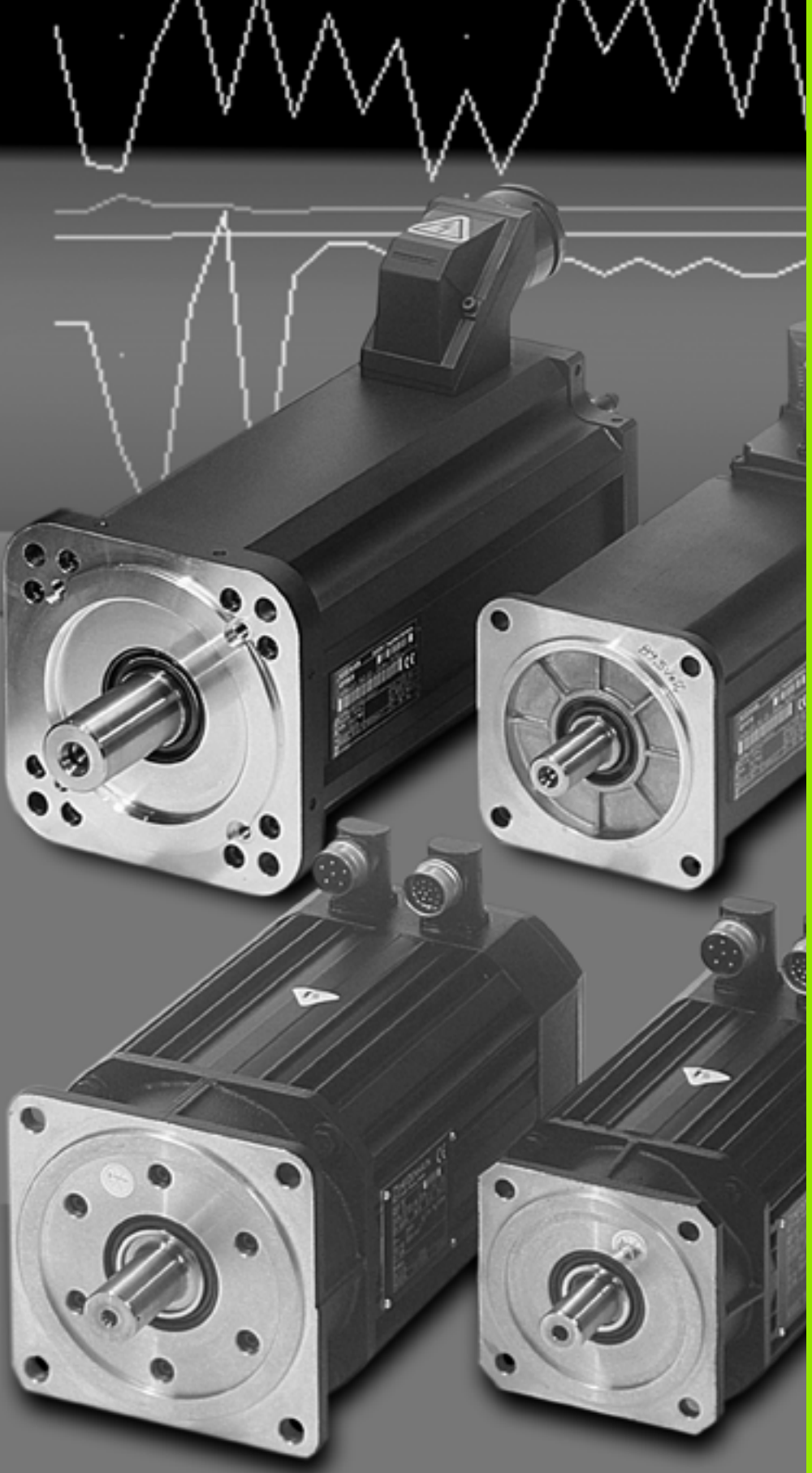
Seleccionar "material de cuchilla tab". Se abre la ventana de diálogo "Seleccionar valores de corte después del material de cuchilla".

Determinar "material" y "tipo de mecanizado". El CNC PILOT lista los datos tecnológicos "después del material de la cuchilla".

Seleccionar "tipo mec. tab" (tipo de mecanizado). Se abre la ventana de diálogo "Seleccionar valores de corte después del tipo de mecanizado".

Determinar el "material" y el "material de la cuchilla". El CNC PILOT lista los datos tecnológicos "después de los tipos de mecanizado".


Parameter
Technologie - editor
Snijw direct
Tab materiaal
Tab snijmateriaal
Tab soort bew.
Lijst naar materialen
Te snijden materiGC 425
Soort bewerking: voorruwen
Materiaal Specsnijkr snijsnel H.voed. N.voed. Toeg Koelmiddel
St 37-2 2100.00 250.00 0.40 0.30 5.00 met koelmiddel
St 52-2 2100.00 250.00 0.40 0.30 5.00 met koelmiddel
St 60-2 2100.00 250.00 0.40 0.30 5.00 met koelmiddel
9 SMnPb 28 2100.00 250.00 0.40 0.30 5.00 met koelmiddel
9 SMn 28k 2100.00 250.00 0.40 0.30 5.00 met koelmiddel
45 S20k 2100.00 250.00 0.40 0.30 5.00 met koelmiddel
C 15 2100.00 250.00 0.40 0.30 5.00 met koelmiddel
C 45 2100.00 250.00 0.40 0.30 5.00 met koelmiddel
C 60 2100.00 250.00 0.40 0.30 5.00 met koelmiddel
CK 45 2100.00 250.00 0.40 0.30 5.00 met koelmiddel
16MnCr5 2100.00 250.00 0.40 0.30 5.00 met koelmiddel
42CrMo4 2100.00 250.00 0.40 0.30 5.00 met koelmiddel
C105W1 2100.00 250.00 0.40 0.30 5.00 met koelmiddel
X 200.002
Z 100.001
Y 100.001
C
T 2
Z 100.001
11.sep.02
15:02:53
Service
Transfer



9

Servicio y diagnóstico

9.1 Modo de funcionamiento Servicio

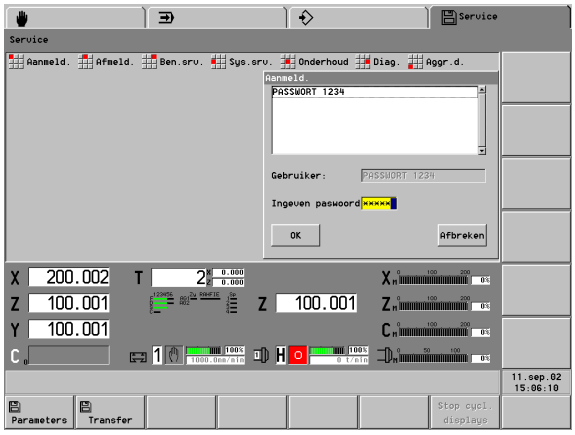
El modo de funcionamiento Servicio contiene:

- **Funciones de servicio:** registro y gestión de usuario, conmutación del idioma y diferentes ajustes del sistema.
- **Funciones de diagnóstico:** funciones para la verificación del sistema y para la búsqueda de errores.
- **Sistema de mantenimiento:** le recuerda al usuario de la máquina las tareas necesarias de mantenimiento.

Las diferentes funciones de diagnóstico y servicio están reservadas para el personal de servicio y de puesta en marcha (ejemplos: osciloscopio, analizador lógico).

9.2 Funciones de Servicio

Autorización de uso



Algunas funciones, como la modificación de parámetros importantes, están reservadas a usuarios privilegiados. En el "registro" se adjudica una autorización con la **contraseña** correcta. Esta autorización es válida hasta que pulsa "Salir" o accede otro usuario.

La "contraseña" consta de 4 cifras. Ésta se introduce "oculta" (no visible).

El CNC PILOT diferencia entre distintos tipos de usuario:

- "sin tipo de protección"
- "Programador NC"
- "System-Manager"
- "Personal de servicio" (del fabricante de la máquina)

Punto del menú "Registro": para autorizar a un usuario se selecciona "su" nombre de la lista en la que están registrados los usuarios y se indica "su" código o palabra de paso.

Punto de menú "Salir": el CNC PILOT no se puede indicar un tiempo para autorizar a un usuario. Por ello se precisa la "autorización como usuario" para que su sistema esté protegido de un uso indebido.

Grupo de menú "Serv. usu." (Servicio de usuario): para el "Servicio de usuario" se requiere un registro como "System-Manager".

- **Registro de usu(ario):** se indica el nombre del nuevo usuario, se determina la palabra de paso y la "clase de usuario". Condición: que esté registrado como "System-Manager".
- **Cancelar usuario:** seleccionar el nombre a borrar de la lista de usuarios y pulsar "OK".
- **Modificar contraseña:** cada usuario puede modificar "su" contraseña. Para evitar un uso indebido se registra primero la contraseña "antigua" antes de determinar la nueva.

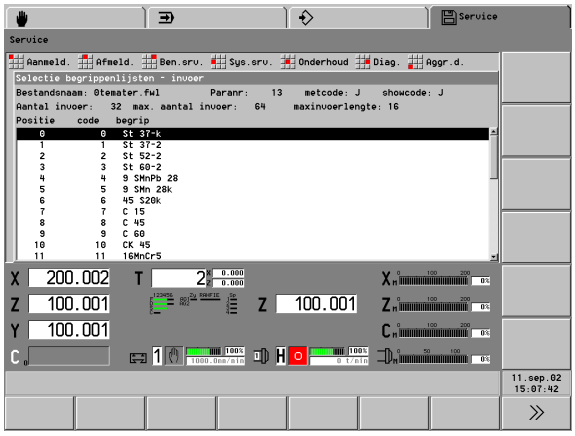
- El CNC PILOT se suministra con la "contraseña 1234" registrada (autorización "System-Manager"). Primero se realiza el registro como usuario con la "contraseña 1234" y a continuación se registran los nuevos usuarios. A continuación se debe borrar la "contraseña 1234".
- El CNC PILOT evita la eliminación del "último System-Manager". No debe olvidar la contraseña.

Servicio del sistema

Grupo del menú "Sys.Srv" (servicio del sistema)

- **Fecha/ hora:** en los avisos de error se registran la fecha/ hora. Como los errores que surgen se memorizan durante un tiempo largo en un "Logfile", debería prestarse atención a que el sistema esté correctamente ajustado. Esta información facilita el diagnóstico de errores en caso de precisar servicio técnico.
- **Conmutación del idioma:** seleccionar el idioma con la softkey ">>" y confirmar con "OK". Al arrancar de nuevo el CNC PILOT, el diálogo en pantalla cambia al idioma elegido.
- **Editar lista de palabras fijas - dependiente de la lengua:** por ahora no se utiliza
- **Editar lista de palabras fijas - dependiente de la lengua:** editar el material, material de corte y ajustes de la "lista de palabras fijas" (Véase "Listas de palabras fijas" en pág. 651).
- **Imágenes auxiliares ON/OFF:** cuando el punto del menú está en "imágenes aux. ON." no se visualizan las figuras auxiliares del modo de funcionamiento Máquina.
- **Interruptor edición ON/OFF:** con el "interruptor de edición" se protegen los modos de funcionamiento. Si el punto del menú se encuentra sobre "interruptor edición ON" estos puntos del menú sólo pueden seleccionarse después de registrarse como "programador NC" (u otra categoria superior).
  - DIN PLUS
  - TURN PLUS
  - Parámetros

Listas de palabras fijas



Material y material de corte: el CNC PILOT ejecuta las denominaciones de los materiales y materiales de corte en listas de palabras fijas. De esta forma se puede crear un banco de datos con valores de corte apropiado para los materiales que se utilizan en el funcionamiento que se desea emplear (Véase "Banco de datos tecnológicos" en pág. 643).

Ajustes: en los escariadores y los taladros Delta se ejecuta el parámetro "Ajustes". En la llista de palabras fijas "0WZPASSU" se determinan las calidades de ajuste deseadas.

Al editar la lista de palabras fijas prestar atención a:

- Máximo 64 registros
- **Código**
  - Cifras de 0..63
  - no adjudicar códigos duplicados
- **Concepto**
  - máximo 16 signos

Edición de una lista de palabras fijas

Seleccionar "Serv. sist. > Editar lista palabras fijas > Independiente del idioma". El CNC PILOT abre "Selección de listas de palabras fijas".

Seleccionar uno de los siguientes ficheros:

„0TEMATER" (material)

„0TESTOFF" (material de corte)

„0WZPASSU" (calidad de ajuste)

Modificar un registro:

Seleccionar la posición a modificar. Confirmar con ENTER

Modificar "código" y/o "concepto".

Confirmar con OK. El CNC PILOT memoriza los datos.

Nuevo registro:

Ins — Se abre el diálogo "edición listas palabras fijas"

Introducir el "código" y el "concepto".

Confirmar con OK. El CNC PILOT memoriza los datos.

9.3 Sistema de revisión

El CNC PILOT le recuerda al usuario de la máquina las tareas necesarias de mantenimiento. Para ello está descrita cada medida de forma "abreviada" (grupo de montaje, intervalo de espera, responsable, etc.). Esta información se visualiza en la lista "medidas de revisión y mantenimiento". "Si se desea", podrá visualizarse una descripción más detallada de las medidas de mantenimiento.

Después de finalizar una medida de mantenimiento realizada, empieza de nuevo el intervalo de espera. El CNC PILOT memoriza el momento de finalización junto con el plazo nominal en un Logfile. El personal de servicio puede evaluar los Logfiles de finalización. Pueden verse (como mínimo) las 10 últimas finalizaciones.

Estado de espera: el "semáforo" que está a la derecha, junto al campo fecha/hora, muestra el estado de espera. Aquí se muestra el estado con máxima prioridad (rojo antes que amarillo, amarillo antes que verde).

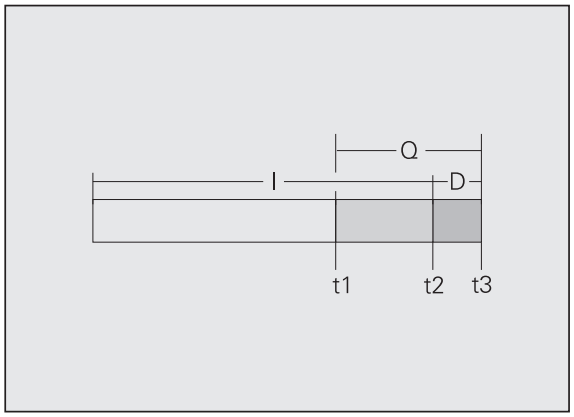
- verde: no son necesarias medidas de mantenimiento
- amarillo: como mínimo una medida de mantenimiento está a punto de vencer
- rojo: como mínimo una medida de mantenimiento ya ha vencido

- **Condición**: el fabricante de la máquina introduce las medidas necesarias y pone a disposición una descripción de las medidas.
- Todas las modificaciones en el estado, incluida la finalización de una medida de mantenimiento, se le comunican al PLC. Sacar del manual de la máquina, si pueden deducirse consecuencias del medidas de mantenimiento ya vencidas.

Plazos e intervalos de espera

Plazo e intervalos (ver imagen):

- **I – intervalo**: tiempo del intervalo de espera determinado por el fabricante de la máquina. Durante el tiempo de conexión del control se reduce permanentement el intervalo de espera. El sistema de mantenimiento muestra el tiempo que queda en la columna **cuando**.
- **D – duración**: tiempo del intervalo de espera determinado por el fabricante de la máquina entre las medidas "a punto de vencer" y ya "vencidas".
- **Q – intervalo de finalización**: en el intervalo de finalización debería realizarse y finalizarse la medida de mantenimiento.
- **t1 – momento "medida de mantenimiento a punto de vencer":**
  - A partir de este momento **puede** realizarse y finalizarse la medida de mantenimiento.
  - El estado se marca en color "amarillo".
  - Cálculo: t1 = registro preaviso * intervalo / 100
- **t2 – momento "medida de mantenimiento a punto de vencer":**
  - A partir de este momento **debería** realizarse y finalizarse la medida de mantenimiento.
  - El estado se marca en color "rojo".
  - Cálculo: t2 = intervalo
- **t3 – momento "medida de mantenimiento ya vencida":**
  - Se ha **sobrepasado** el tiempo de la medida de mantenimiento.
  - El estado permanece en color "rojo".
  - Cálculo: t3 = intervalo + duración



Explicaciones:

I:	Intervalo
D:	Duración
Q:	Intervalo de finalización
t1:	Medida de mantenimiento a punto de vencer
t2:	La medida de mantenimiento está a punto de vencer
t3:	La medida de mantenimiento ya ha vencido

Visualizar las medida de mantenimiento

Información sobre las medidas de mantenimiento

Llamada al sistema de mantenimiento:

- Seleccionar "Mantenimiento" en el modo de funcionamiento "Servicio". El sistema de mantenimiento muestra las "medidas de mantenimiento y conservación".

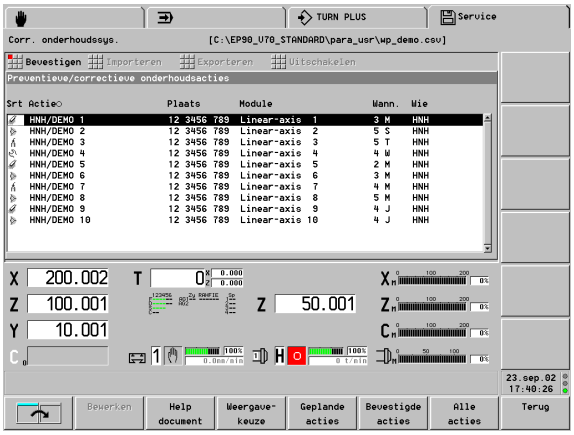
- Cambio a la parte 2 de la lista

- Cambio a la parte 1 de la lista

- "Flecha arriba/abajo" y "página adelante/atrás" mueven el cursor por la lista

ESC

- Regreso al modo de funcionamiento "Servicio"



Llamar listas con medidas de mantenimiento:

Medidas pendientes

- Llamar lista con las "medidas de mantenimiento actuales, a punto de vencer y ya vencidas" o

todas las medidas

- Llamar listas con "todas las medidas de mantenimiento"

Llamar la informaciones adicionales:

- Posicionar el cursor sobre la medida de mantenimiento
- Pulsar "Enter". El sistema de mantenimiento abre la ventana de diálogo "leer medida" con los parámetros de la medida, o

Ayuda Documento

- llama a la descripción detallada de la medida de mantenimiento

ESC

- Regreso a la lista con las medidas de mantenimiento

Tipo de medida de mantenimiento		Datos relativos al tiempo	
	Depuración	M / M:	Minutos
	Inspección	S / H:	Horas
	Mantenimiento	T / D:	Días
	Conservación	W / W:	Semanas
		J / Y:	Años

Las entradas de la lista **Medidas de mantenimiento** tienen el siguiente significado:

- **Tipo**: ver tabla "Tipo de medida de mantenimiento".
  El **estado** se diferencia mediante un color de fondo:
  - ningún color: bi es necesaria ninguna medida de mantenimiento
  - amarillo: medida de mantenimiento a punto de vencer
  - rojo: medida de mantenimiento a punto de vencer o ya vencida
- **Lugar**: posición del grupo de montaje
- **Grupo de montaje**: denominación del grupo de montaje
- **Cuando**: tiempo restante hasta el momento "medida de mantenimiento a punto de vencer" (= tiempo restante del intervalo de mantenimiento)
- **Duración**: tiempo del intervalo entre las medidas "a punto de vencer" y ya "vencidas".
- **Quién**: responsable para la realización de la medida
- **Intervalo**: periodo de tiempo del intervalo de mantenimiento
- **Preaviso**: determina el momento del estado "medida de mantenimiento a punto de vencer" (en relación al intervalo de mantenimiento)
- **Referencia y tipo de documentación:**
  - Entrada existente: la softkey "medida de información" llama a una descripción detallada de la medida de mantenimiento.
  - Sin entrada: no se dispone de ninguna descripción de la medida de mantenimiento.

- "–" antes del símbolo: se desactiva el sistema de mantenimiento
- Algunas partes de la unidad de tiempo se indican como decimales. Ejemplo: 1,5 S = 1 hora 30 minutos.

Listas especiales "Medidas de mantenimiento"

Llamada a listas según "tipo" o "estado" de las medidas de mantenimiento:

Selección Visualiz.

▶ Conmutar a la carátula de softkeys "Tipo/estado de las medidas"

▶ Llamada a lista "de todas las medidas de conservación", o a otras listas especiales (ver tabla de softkeys)

Atrás

▶ Conmutar de nuevo al sistema general de mantenimiento

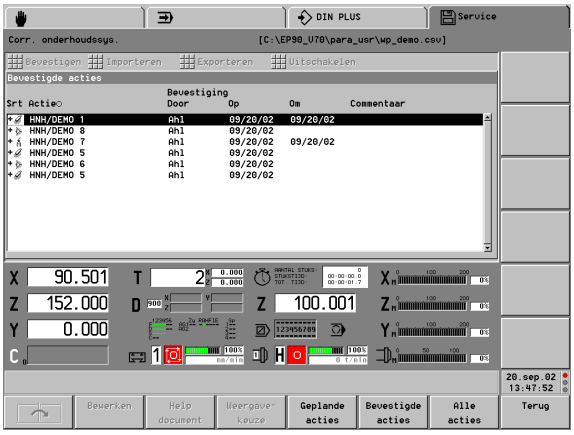
Llamada a lista con todas las medidas de mantenimiento finalizadas:

Medidas tramitadas

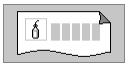
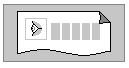
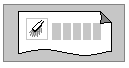
▶ Llamada a lista con todas las "medidas de mantenimiento finalizadas", o

Las entradas de la lista **Medidas finalizadas** tienen el siguiente significado:

- **Tipo**:
  - Símbolo: ver tabla "Tipo de medidas de mantenimiento"
  - "+": la medida ha sido finalizada
- **Medidas**: denominación de la medida de mantenimiento
- **Finalización – a través**: nombre de quien realiza la finalización
  Finalización – en: fecha de la finalización
- **desde**: momento "medida de mantenimiento a punto de vencer" (t2)
- **Comentario** de quien realiza la finalización



Softkeys "Tipo de medidas de mantenimiento"

	Todas las medidas de conservación
	Todas las medidas de mantenimiento
	Todas las medidas de inspección
	Todas las medidas de depuración

Softkeys "Estado de medidas de mantenimiento"

	Medidas de mantenimiento pendientes
	Medidas de mantenimiento a punto de vencer y ya vencidas

9.4 Diagnóstico

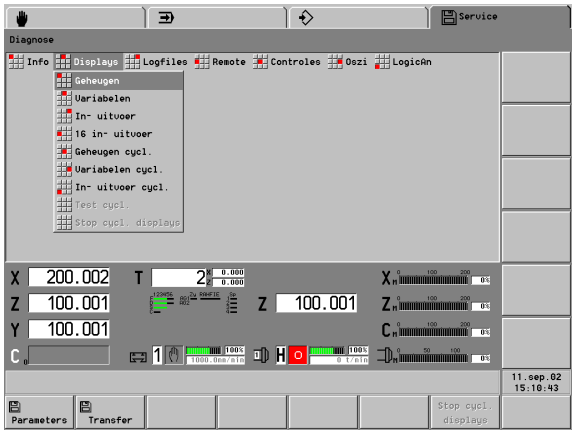
Informaciones y visualización

Llamada al diagnóstico:

- Seleccionar "Diag(nóstico" en el modo de funcionamiento "Servicio de mantenimiento"

ESC

- Regreso al modo de funcionamiento "Servicio"



En la función "Diagnóstico" están disponibles las subfunciones de información, test y control relacionadas con la causa de un error.

Punto de menú "Info": se obtiene información sobre los componentes de hardware utilizados.

A partir del software versión 625 952-02:

Sin utilizado, también se muestra información para los datos OEM.

Grupo del menú "Visualizaciones"

- **Memoria:** reservado para el personal del servicio técnico
- **Variables:** muestra las "variables Dump" (contenido momentáneo de aprox. 500 variables V).
  - "---": variable no inicializada
  - "???": variable no disponible
- **Entradas/salidas:** indica el estado momentáneo de todas las entradas/salidas.
- **16 entradas/salidas**: en la ventana de diálogo "seleccionar E/S para indicación" se seleccionan hasta 16 entradas/salidas. Al final de la ventana de diálog el CNC PILOT indica el estado de estas entradas/salidas. Cada modificación de estados se visualiza inmediatamente. Con la tecla "ESC" se cancela la función de indicación (visualización)
- **Memoria cíclica:** reservado para el personal del servicio técnico
- **Variables cíclicas**: seleccionar una variable V. El CNC PILOT visualiza el valor. Cada modificación de valores se visualiza inmediatamente.
- **Entradas/salidas cíclicas**: seleccionar una posición de E/S. El CNC PILOT visualiza el estado. Cada modificación de estados se visualiza inmediatamente.

Las visualizaciones cíclicas se sobreponen a parte de la ventana de visualización de la máquina. Se finalizan las visualizaciones cíclicas con el punto de menú "Visualización > Detener visualizaciones cíclicas" o con la softkey "Detener visualizaciones cíclicas".

Ajustes de logfiles, de red

Grupo de menú "Logfiles": los errores, eventos en el sistema e intercambio de datos entre diferentes componentes del sistema se registran en logfiles.

- **Visualizar el logfile de errores:** visualiza el aviso más reciente. Con "página adelante/atrás" se pueden ver otros registros.
- **Memorizar logfile de errores:** genera una copia del logfile de errores (nombre de fichero: error.log; directorio: Para_Usr). Se sobreescriben los ficheros integrados "error.log".
- **Memorizar Ipo-Trace:** memoriza informaciones relativas a las últimas funciones de interpolación (nombre de fichero: IPOMakro.cxx, IPOBewbe.cxx, IPOAxCMD.cxx – xx: 00..99; directorio: Data).

Grupo de menú "Remote": las "funciones remote" le ayudan en el **diagnóstico a distancia**. Puede obtenerse más información al respecto de su suministrador de máquina.

Grupo del menú "controles"

- **Hardware - información del sistema:** se obtiene información sobre los componentes de hardware utilizados.
- **Opciones**: se obtiene un resumen de las opciones disponibles instaladas en el CNC PILOT.
- **Red - ajustes**: este punto del menú llama a la ventana de diálogo de WINDOWS "Network". El CNC PILOT se registra como "Client for Microsoft Networks". Los detalles sobre la instalación y configuración de redes se obtienen en la correspondiente documentación o mediante la ayuda Online de WINDOWS.
- **Red - contraseño para liberación** (esta función sólo está disponible en sistemas basados en Windows 98): se indican palabras de paso diferentes para el acceso de lectura y de escritura. No obstante, las contraseñas son válidas para todos los "directorios liberados" (Véase "Liberaciones, tipos de fichero" en pág. 670). En la ventana de diálogo "contraseña de liberación" se pueden emplear los "nombres de desbloqueo" visualizados en su información. Sólo son posibles introducciones en las casillas "leer contraseña y escribir contraseña". La introducción se realiza "de forma oculta" (sólo se ven asteriscos).

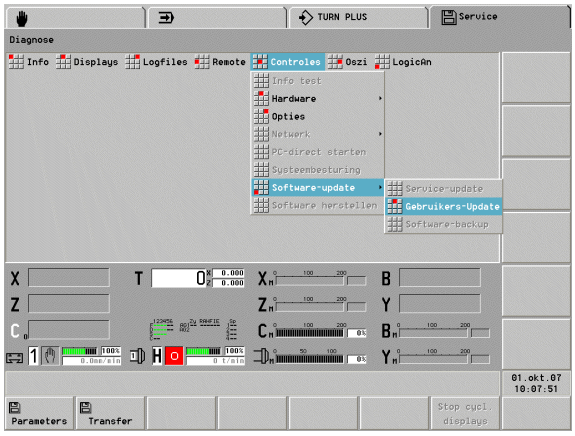
Punto de menú "Osci(loscopio), ana(lizador) lógico": reservado para el personal del servicio técnico

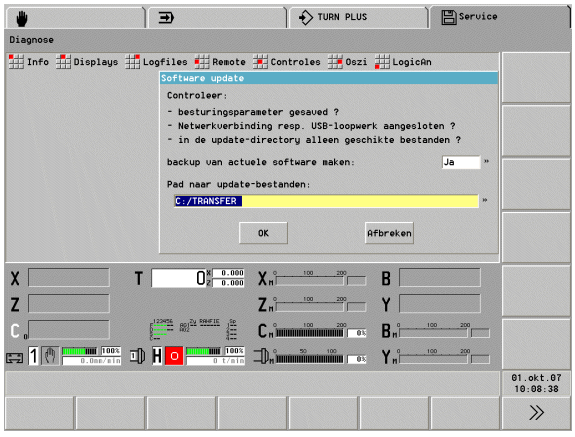
Actualización de software

Mediante una actualización de software se obtienen nuevas funciones de software, o correcciones de errores HEIDENHAIN.

Proceder de la siguiente forma, a fin de integrar una actualización de software:

- Registro en la clase de usuario "System-Manager".
- Seleccionar "Controles > Actualización de software > Actualización de usuario" en el menú Diagnóstico. El CNC PILOT abre la ventana de diálogo "Actualización de software".
- En esta ventana de diálogo el CNC PILOT ofrece la posibilidad de "generar una copia de seguridad del software actual". HEIDENHAIN recomienda realizar el aseguramiento de datos. Introducir en "camino de búsqueda a los ficheros de actualización" el camino hacia la unidad acoplada o al medio de almacenamiento conectado.
- El CNC PILOT realiza el aseguramiento de datos y a continuación lee los ficheros de actualización.
- Esperar hasta que haya finalizado la actualización de software y entocnes conectar de nuevo el CNC PILOT.
- Comprobar el CNC PILOT.





Durante el aseguramiento de datos, el CNC PILOT escribe el software completo, incluidos parámetros, datos de los medios de funcionamiento, programas NC, etc. en el directorio "CNC_Save". Eventualmente se borran las protecciones anteriores.

10

Transferencia

10.1 Modo de funcionamiento Transferencia

La "transferencia" se utiliza para **asegurar datos** y para el **intercambio de datos** con otros sistemas EDV. Para ello se transfieren ficheros con programas NC (DIN PLUS o TURN PLUS), *ficheros DXF, ficheros de parámetros o ficheros con informaciones para el personal de servicio (datos de osciloscopio, logiles, etc.).

El modo de funcionamiento Transferencia contiene también funciones de organización, tales como duplicar, borrar, cambiar de nombre, etc.

Intercambio de datos con DataPilot: HEIDENHAIN ofrece como complemento al CNC PILOT el paquete de programas de PC DataPilot 4290. El DataPilot tiene las mismas funciones de programación y test que el control numérico. Es decir, se elaboran programas TURN PLUS y DIN PLUS en el PC, pueden verificarse mediante la simulación y transmitirlos al control de la máquina.

Guardar los datos: HEIDENHAIN recomienda memorizar periódicamente en un PC los nuevos programas elaborados en el CNC PILOT.

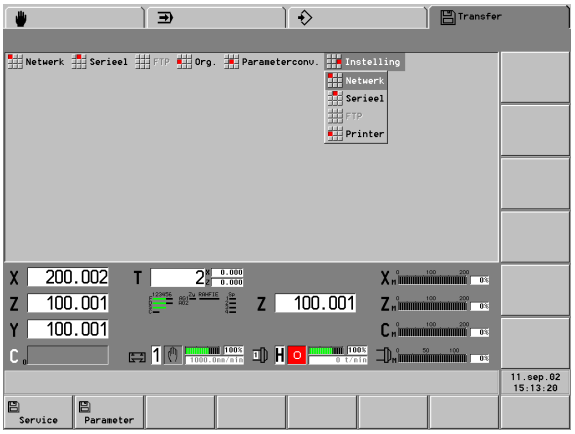
Como los parámetros no se modifican frecuentemente, sólo se aseguran en caso necesario (Véase "Parámetros y medios de funcionamiento" en pág. 676).

Sistemas para almacenar los datos: el programa para PC DataPilot también es adecuado para almacenar los programas NC creados en el sistema de control. Alternativamente se pueden utilizar las funciones del sistema operativo de su PC u otros programas comeciales para almacenar datos.

Impresora: en "Organización" pueden disponerse programas DIN PLUS y datos de parámetros/medios para su impresión. Para ello el CNC PILOT parte de un formato DIN-A4. A partir del DataPilot es posible la salida en una impresora.

Los programas TURN PLUS no pueden imprimirse.

- Sólo el CNC PILOT o el DataPilot pueden procesar "ficheros TURN PLUS". No pueden "leerse".
- Los "ficheros de servicio" asisten la búsqueda de errores. Por norma general, el personal de servicio transfiere y evalúa estos ficheros.



Softkeys	
Servicio	Cambio al modo de funcionamiento Servicio
Parámetro	Cambio al modo de funcionamiento Parámetros

Resumen de funciones del modo de funcionamiento "Transferencia":

- **Red:** activa la red WINDOWS y visualiza los datos "enmascarados" del CNC PILOT y del interlocutor de comunicación.
- **Serial:** activa la transmisión serial de datos y visualiza los datos "enmascarados" del CNC PILOT.
- **FTP:** activa la red FTP y visualiza los datos "enmascarados" del CNC PILOT y del interlocutor de comunicación.
- **Medios de almacenamiento USB:** el CNC PILOT soporta los medios de almacenamiento masivo USB compatibles con Windows XP.
- **Organización:** gestión de los ficheros locales.
- **Conver(sión) de parámetros:** convertir parámetros/medios de funcionamiento del "formato interno" al formato ASCII - o al inrevés; preparar el aseguramiento de datos; leer datos guardados.
- **Ajuste:** ajustar parámetros de red, FTP, de la interfaz serie o bien de la impresora.

Resumen del proceso de transmisión

El CNC PILOT utiliza Windows XPe como sistema operativo. La comunicación de red se basa en las funciones del sistema operativo. Por ello la configuración de la red tiene lugar en Windows.

Interfaces: se recomienda la transmisión de datos a través de la interfaz Ethernet. Esto garantiza una elevada velocidad de transmisión, mayor seguridad y un manejo confortable. Asismismo la interfaz USB ofrece una transmisión de datos confortable y segura, al utilizar los medios de almacenamiento correspondientes. También es posible una transmisión de datos a través de una interfaz en serie.

- **Redes WINDOWS** (interfaz Ethernet): con ello se puede integrar su torno dentro de una red LAN. El CNC PILOT trabaja con las redes normales de WINDOWS.
  - Desde el CNC PILOT se emiten/reciben ficheros.
  - Otros usuarios de la red tienen acceso de escritura y lectura a los "directorios con control de acceso", independientemente de las actividades del CNC PILOT.
  - Normalmente el CNC PILOT se declara en red al realizar el arranque del sistema y permanece "en red" hasta que se cierra dicho sistema.
- **FTP – File Transfer Protocol** (interfaz Ethernet): con ello se puede integrar su torno dentro de una red LAN. Para ello debe instalarse un servidor FTP en el ordenador central.
  - Desde el CNC PILOT se emiten/reciben ficheros.
  - El CNC PILOT no tiene la función de servidor. Lo que quiere decir que otros usuarios de la red no tienen acceso a los ficheros del CNC PILOT.

- **Interfaces USB:** el CNC PILOT está preparado para su conexión a los medios de almacenamiento estándar con interfaz USB.
- **Serial:** se transmiten ficheros de programa o de parámetros a través de la interfaz serie - sin protocolo. Deberá asegurarse de que la posición opuesta considere los parámetros de interfaz determinados (velocidad en baudios, longitud de palabra, etc.).
- **Impresora:** el CNC PILOT no controla directamente la impresora. Configurar el CNC PILOT de manera que las salidas de impresión estén dirigidas a un fichero (Véase "Parámetros generales del control" en pág. 579). Pueden imprimirse los datos desde este fichero.

Medios de almacenamiento USB: el CNC PILOT identifica automáticamente los aparatos USB. Asimismo registra la extracción de una unidad USB. Por norma general, los medios de almacenamiento USB responden bajo las letras de unidad "D:". Sólo deben conectarse otros aparatos como medios de almacenamiento USB con el consentimiento de HEIDENHAIN.

Extraer el aparato USB, una vez terminada la transmisión de datos a este aparato.

- HEIDENHAIN recomienda conectar o extraer las unidades USB con el control en marcha. Puesto que en la primera conexión de un aparato USB debe calcularse mucho, deberá conectarse un nuevo aparato cuando la máquina se encuentre en estado de reposo.
- En casos especiales como p. ej. un caleado largo entre el mando y el ordenador principal puede ocurrir que la lectura/escritura de un aparato USB no sea correcto. En estos casos hay que utilizar otra unidad USB o la unidad USB se debe conectar directamente en el control.

Configurar la red Windows

HEIDENHAIN recomienda que la configuración de redes Windows la realice personal autorizado del suministrador de la máquina.

Configurar la red

A partir del software versión 625 952-04:

La configuración de la red y la modificación de ajustes se realizan en el diálogo de Windows. El diálogo se activa con

- "Ajustes diagnóstico > controles > redes >“

Activar/desactivar Red

A partir del software versión 625 952-04:

El CNC PILOT activa y/o desactiva la red al seleccionar los siguientes puntos de menú:

- "Diagnóstico > controles > redes > ..."
- „... > Red On“: la red se activa
- „... > Red Off“: la red se desactiva

Registro como usuario de Windows

Para todos los demás ajustes, p. ej. cambiar el nombre del ordenador, se requiere el registro de usuario de Windows explicado a continuación.

La configuración de la red tiene lugar en Windows. Según el tipo de sistema se inicia Windows con el usuario de Windows "CNCUser", pero se mantiene en un segundo plano. Adicionalmente se inicia el software del control. Tanto la "tecla Windows", como también las combinaciones de teclas Windows "Alt+Tab" y "Ctrl+Esc" no tienen función.

Para habilitar las combinaciones de teclas Windows se requiere un registro como **SERVICE-KEYBOARD** (modo de funcionamiento Servicio/Registro). Al registrarse se encuentra el usuario "SERVICE-KEYBOARD" en la lista de nombres ampliada.

Registro en la clase Service-Keyboard:

- Seleccionar "Reg." en el modo de funcionamiento Servicio.
- Llamar a cualquier usuario.
- En lugar de la contraseñal, introducir "0.37". El CNC PILOT conmuta a la lista ampliada de nombres.
- Seleccionar SERVICE-KEYBOARD e introducir la contraseña "1306".

Llamar a la Security-Window:

- Pulsar la combinación de teclas "Ctrl+Alt+DEL". Windows abre la "Security-Window".
- Salir del usuario de Windows activo con "Log-Off".
- Registrarse con un nuevo nombre de usuario Windows (por ejemplo con Red-Configuración-Derechos).

Cuando deba reiniciarse el sistema operativo, por ejemplo después de modificar los ajustes del mismo, en primer lugar debe salir del sistema (Shutdown), desconectar el control y, a continuación, reiniciarlo.

- En cuanto se activa Windows, ya no es visible la pantalla del control. Por ello HEIDENHAIN recomienda no activar Windows durante el funcionamiento Automático que está operando.
- **No** utilizar el reinicio automático a través de Windows.

Registro de usuario: sólo puede realizarse la configuración de red, si se ha registrado en la clase correcta de usuario de Windows. La clase de usuario correspondiente se obtiene de la introducción de contraseñas. Estas contraseñas de Windows tienen otro significado que las contraseñas utilizadas por las funciones del control.

HEIDENHAIN ya ha ajustado los siguientes User:

User name	Grupo de usuario	Contraseña	Descripción
CNCUser	Users	–	User para el funcionamiento del control
CNCExpert	Network Configuration Operator	SYS095148	User para la configuración de red
CNCAdmin	Administrators	SYS039428	Administrator

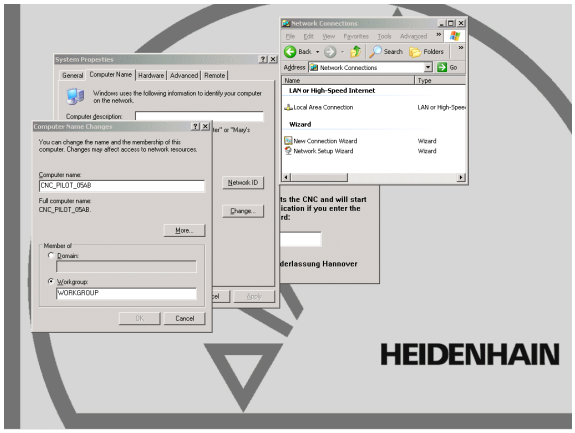
En estado de distribución, el usuario de Windows "CNCUser" está registrado en el grupo de trabajo "Workgroup".

Las indicaciones generales para los grupos de usuarios de Windows se encuentran en la ayuda de Windows.

Modificar el nombre del ordenador

Nombres de ordenador: el requisito para la modificación del nombre del ordenador es el registro en Windows XP como "Administrator".

- Seleccionar "Network Connections > Advanced > Network Identification".
- Introducir nuevo nombre de ordenador.



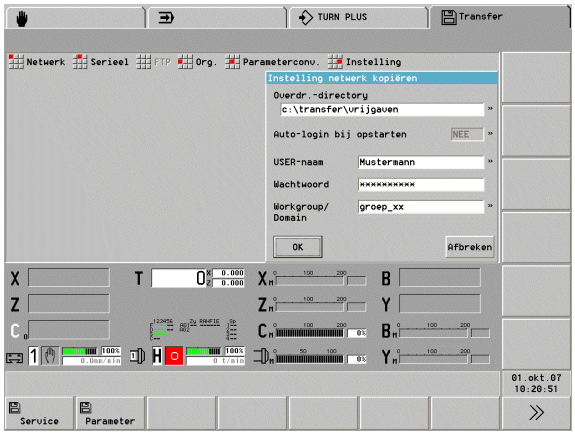
Ajustar los grupos de trabajo o dominio

Selección:

- Seleccionar "Ajuste > Red" en el modo de funcionamiento Transferencia.

Grupo de trabajo: ajustar en la ventana de diálogo "Ajustar red" los siguientes parámetros, los cuales han sido evaluados en el intercambio de datos con otros ordenadores:

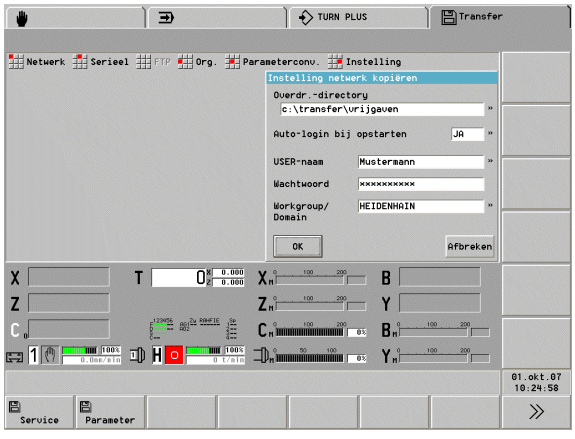
- Directorio de transferencia: nombre de ordenador y de habilitación (camino) del directorio, con los que debe intercambiarse datos
- Nombre de usuario: nombre con el que tiene lugar el acceso al directorio de transferencia
- Contraseña: contraseña del usuario
- Grupo de trabajo/dominio: nombre del grupo de trabajo en el cua el usuario es conocido



Dominio: configurar una cuenta para el control en el controlador de dominios.

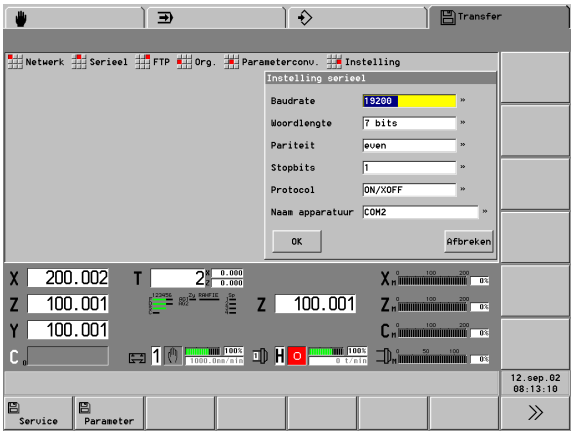
Ajustar en la ventana de diálogo "Ajustar red" los siguientes parámetros, los cuales han sido evaluados en el intercambio de datos con otros ordenadores:

- Directorio de transferencia: nombre de ordenador y de habilitación (camino) del directorio, con los que debe intercambiarse datos
- Auto-Login a alta velocidad
  - SÍ: el control se registra en altas velocidades con el nombre de usuario y la contraseña en el dominio indicado
  - NO: no se produce el registro automático a altas velocidades – utilizar el diálogo de registro de Windows
- Nombre de usuario: nombre con el que tiene lugar el acceso al directorio de transferencia. El nombre de usuario también se utiliza en el Auto-Login a altas velocidades.
- Contraseña para el registro en la red
- Grupo de trabajo/dominio: nombre del dominio



Interfaz serial o configurar "Impresora"

Configurar interfaz serial



- Registro como "System-Manager"
- Seleccionar "Ajuste > Serial" en el modo de funcionamiento Transferencia. El CNC PILOT abre la ventana de diálogo "Ajuste Serial".
- Introducir los parámetros de la interfaz serial.

Ajustar los parámetros de la interfaz en consonancia con la posición opuesta.

- **Velocidad en baudios** (en bit por segundo): la velocidad en baudios se ajusta según corresponda a sus propiedades locales (longitud del cable, influencias de perturbaciones, etc.). Una velocidad en baudios elevada tiene la ventaja de una transmisión de datos más rápida pero con mayor probabilidad de perturbaciones que una velocidad en baudios baja.
- **Longitud de palabra:** se pueden seleccionar 7 u 8 bits por signo.
- **Paridad:** cuando se selecciona una paridad par/impar, el CNC PILOT completa el bit de paridad, de forma que siempre se transmita un número "fijo" de bits par/impar por cada signo. Puede verificarse la paridad en la posición opuesta. Si no se determina "ninguna paridad", se transmiten los signos de la misma forma que están memorizados. El bit de paridad se envia adicionalmente al número de bits determinado en la longitud de palabra.
- **Bits de stop:** se pueden elegir 1, 1 1/2 y 2 bits de stop.
- **Protocolo**
  - Hardware (Hardware-Handshake): el receptor comunica al emisor a través de "señales RTS" que no puede recibir datos por el momento. El Hardware-Handshake supone que las señales RTS/CTS están cableadas en el cable de transmisión de datos.
  - XON/XOFF (Software-Handshake): el receptor emite "XOFF" si no puede recibir datos momentáneamente. Con "XON" señala que puede recibir más datos. El Software-Handshake no precisa "señales RTS/CTS" en el cable de transmisión.
  - ON/XOFF (Software-Handshake): el receptor emite "XON" al comienzo de la transmisión de datos para comunicar que está preparado para la recepción. El receptor emite "XOFF" cuando no puede recibir datos temporalmente. Con "XON" señala que puede recibir más datos. El Software-Handshake no precisa "señales RTS/CTS" en el cable de transmisión.
- **Nombre del aparato:** COM1/2 designa la interfaz V.24/RS-232-C

Configurar "Impresora"

- Registro como "System-Manager"
- Seleccionar "Ajuste > Impresora" en el modo de funcionamiento Transferencia. El CNC PILOT abre la ventana de diálogo "Ajuste Impresora".
- Introducir "FILE" en el campo "Nombre del aparato". El resto de parámetros no tienen significado.

Las salidas de impresión se editan y se exportan a un fichero "PRINT_xx.txt" (xx: 00..19) en el directorio "Datos". Tamaño máximo de fichero: 1 MByte.

Para DataPilot puede utilizarse también la entrada "STD" para la impresora estándar de Windows.

Los parámetros de la interfaz serial se memorizan en uno de los parámetros del control 41 hasta 47. (dependiendo del ajuste en el parámetro del control 40).

10.2 Transmisión de datos

Liberaciones, tipos de fichero

Directorios de libre acceso CNC PILOT: véase tabla.

El acceso de los participantes de la red a los ficheros de los directorios validados del CNC PILOT es posible. No obstante, por razones de seguridad, HEIDENHAIN recomienda iniciar el intercambio de datos desde el control.

Para el acceso a los directorios validados se aplican las reglas de red del WINDOWS XP.

¡Atención: Peligro de colisión!

Otros usuarios de la red pueden sobreescribir programas NC del CNC PILOT. En la organización de la red asegurarse de que únicamente personal autorizado tenga acceso al CNC PILOT.

El CNC PILOT distingue los siguientes **tipos de fichero**. La selección se realiza en la ventana de diálogo "máscara de ficheros":

- Todos los programas NC: programas principales y subprogramas DIN PLUS
- Programas principales NC: programas principales DIN PLUS
- Subprogramas NC: subprogramas DIN PLUS
- Programas expertos: subprogramas especiales DIN PLUS
- Ficheros modelo: modelos de programa DIN PLUS
- Listas de encabezamientos: ficheros auxiliares para registros de encabezamientos
- Ficheros de servicio: ficheros de servico en el directorio "DATOS"
- Piezas TURN PLUS: descripciones de la pieza en bruto/pieza acabada
- TURN PLUS completo: descripciones de la pieza en bruto, pieza acabada y planes de trabajo
- Secuencia mec(anizado) TURN PLUS: secuencias de mecanizado memorizadas
- Piezas en bruto TURN PLUS: descripciones pieza en bruto
- Piezas acabadas TURN PLUS: descripción piezas acabadas
- Lista de rev(ólver) TURN PLUS: asignaciones de revólver memorizadas
- Trazados del contorno TURN PLUS: descripción de trazados del contorno
- Ficheros DXF TURN PLUS: descripciones del contorno en formato DXF
- Ficheros de parámetros: ficheros del directorios "PARA_USR"
- Backup de parámetros: ficheros del directorio "Backup"

Direcorios de libre acceso del PILOT CNC	
..\NCPS	Programas NC y subprogramas, ficheros modelo
..\PARA_USR	■ Ficheros de ayuda para las entradas del encabezamiento del programa ■ Ficheros de parámetros convertidos, de medios de funcionamiento ■ Logfile de errores (guardado)
..\DATA	Ficheros para el personal de servicio
..\BACKUP	Memorización de datos (Backup / Restore)
Ficheros TURN PLUS:	
..\GTR	Descripciones del bloque de la pieza en bruto
..\GTF	Descripciones de la pieza acabada
..\GTW	Descripciones de la pieza
..\GTC	Programa completo
..\GTT	Descripciones del trazado del contorno
..\GTL	Listas de revólver
..\GTB	Secuencias de mecanizado
..\DXF	Contornos DXF

Indicaciones de manejo

Contenidos de la ventana:

- Ventana izquierda
  - Transferencia de fichero: ficheros propios
  - Parámetro/medio de funcionamiento: ficheros en "formato interno"
- Ventana derecha
  - Transferencia de fichero: ficheros del sistema de comunicación
  - Parámetro/medio de funcionamiento: ficheros en "formato ASCII" (directorio "PARA_USR" o "BACKUP")

Marcar ficheros: en la transmisión de datos y en las funciones de organización marcar el fichero o bien los ficheros que deban procesarse o transferirse . Si ningún fichero está marcado, se procesará el fichero marcado con el cursor.

Marcar	Para cada fichero: posicionar el cursor. Pulsar la softkey o "+" (tecla signo suma). El CNC PILOT marca el fichero seleccionado. Si se pulsa de nuevo, se borra la "marcación".

Mediante Touchpad: marcar el fichero con la tecla izquierda o derecha del ratón.

Si se pulsa de nuevo la tecla del ratón, se anula la marcación.

Marcar todo	El CNC PILOT marca los ficheros seleccionados. Si se pulsa de nuevo, se borran las "marcaciones".

Enmascarar fichero: el CNC PILOT sólo muestra los ficheros que se correspondan con el tipo y la máscara del fichero.

másca	Pulsar la softkey. El CNC PILOT abre la ventana de diálogo "Máscara de los ficheros".

Ajustar "Máscara de los ficheros":

Campo "Tipo de fichero": pulsar la tecla "Continuar" y seleccionar el tipo de fichero.

Campo "Clasificar": ajustar la clasificación de ficheros "según el nombre" o "según la fecha".

Campo "Máscara": introducir la máscara.

Ajustar "Máscara":

- **"*":** en esta posición puede haber cualquier signo.
- **"?":** en esta posición puede haber cualquier signo.
- El CNC PILOT
  - asigna automáticamente un "*" a la máscara.
  - visualiza el ajuste de la máscara actual bajo la fila del menú.

posicionar el cursor

Flecha izquierda/derecha: cambia entre ventana izquierda y ventana derecha. Con ello el CNC PILOT cambia entre enviar/recibir ficheros o bien guardar/cargar parámetro/medio de funcionamiento.

Flecha arriba/abajo; **página adelante/atrás**: mueve el cursor por la lista de ficheros.

Introducir signos/secuencia de signos: el cursor se posiciona sobre el fichero que empiece con esta secuencia de signos.

Visualizar fichero (sólo es posible en ficheros con el formato ASCII)

Posicionar el cursor sobre el programa DIN PLUS, ficheros de parámetro o del medio de funcionamiento.

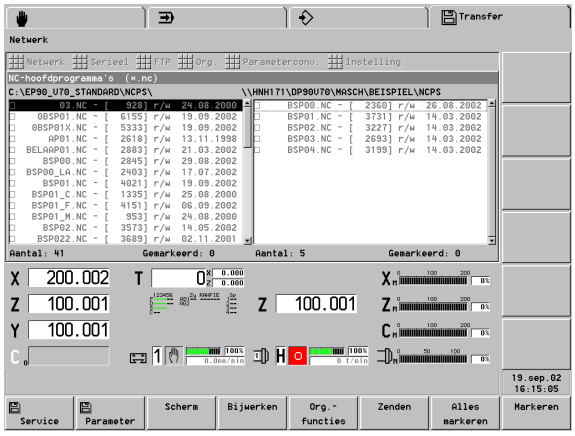
Pulsar Enter, el CNC PILOT visualiza el contenido de los ficheros.

Cerrar el fichero: pulsar de nuevo Enter (o la tecla ESC).

Enviar y recibir ficheros

- Al seleccionar una "red" o "FTP" se emite un aviso de error transcurrido un tiempo de espera, cuando no puede alcanzarse la posición opuesta.
- Los parámetros y datos del medio de funcionamiento deben "convertirse" e invertirse antes de la transferencia (Véase "Parámetros y medios de funcionamiento" en pág. 676).

Intercambio de datos con medios de almacenamiento USB: introducir "D:\" como "directorio de transferencia" (ventana de diálogo "Ajuste de red"). Con ello la interfaz USB reacciona al intercambiar datos a través de la "red".



Softkeys

másca	Ajustar el tipo de fichero, máscara
Actualizar	Acutaliza la lista de ficheros
Funciones Org.	Llamar a las "funciones de organización"
Enviar	Enviar los ficheros marcados
Recibir	■ Ethernet: "recuperar" los ficheros marcados ■ Serial: preparar para recibir el CNC PILOT
Marcar	Marcar fichero
Marcar todo	Marcar todos los ficheros

Tranferencia basada en Ethernet

Seleccionar "Red" (o "FTP") en el menú Transferencia.

Definir la "máscara", a fin de limitar el número de ficheros visualizados.

Enviar ficheros:

Situar el cursor en la ventana izquierda.

Marcar los ficheros a enviar.

Enviar

Pulsar la softkey. El CNC PILOT transfiere los ficheros marcados al sistema de comunicación.

Recibir archivos:

Situar el cursor en la ventana derecha.

Marcar los ficheros a recuperar.

Recibir

Pulsar la softkey. El CNC PILOT "recupera" los ficheros marcados del sistema de comunicación.

ESC

Pulsar la tecla ESC: regreso al menú principal Transferencia

Cambiar el sistema de comunicación

Realizar el registro de usuario (clase "programador NC" o más).

Seleccionar "Ajuste > Red" (o "FTP") en el menú Transferencia.

Adecuar la entrada en el "directorio Transferencia" o bien en el "servidor Dirección/Nombre FTP" para el nuevo sistema de comunicación.

Transferencia a través de la interfaz serial

Seleccionar "Serial" en el menú Transferencia.

El CNC PILOT muestra en la ventana izquierda los ficheros propios y, en la ventana derecha, las interfaces ajustadas.

Definir la "máscara", a fin de limitar el número de ficheros visualizados.

Enviar ficheros:

Marcar los ficheros a enviar.

Enviar

Pulsar la softkey. El CNC PILOT envía los ficheros marcados a través de la interfaz serial.

Recibir archivos:

Recibir

Pulsar la softkey. El CNC PILOT pasa a la disponibilidad de recepción y recibe los datos a cumplirse.

ESC

Pulsar la tecla ESC: regreso al menú principal Transferencia

En la transferencia en serie empezar primero el "receptir" y después el "emisor".

10.3 Parámetros y medios de funcionamiento

El CNC PILOT memoriza los parámetros y los datos del medio de funcionamiento en "formatos internos". Antes de una transferencia o de un aseguramiento de datos se convierten los datos en "formato ASCII". A la inversa el CNC PILOT convierte los parámetros/medios de funcionamiento en un "formato interno" y los integra en los ficheros de parámetros/medios de funcionamiento activos del control.

Al convertirlos en "formato ASCII" el CNC PILOT dispone los datos en directorios propios. A la inversa, el CNC PILOT espera los datos en los mismos directorios en la conversión al "formato interno".

El CNC PILOT diferencia entre parámetros y datos de los medios de funcionamiento:

- **Intercambio de datos (guardar/cargar):** se transfieren ficheros individuales o parámetros/medios de funcionamiento individuales. En la conversión se disponen o esperan los datos en el directorio "PARA_USR".
- **Aseguramiento de datos (Backup/Restore):** el CNC PILOT guarda **todos** los parámetros/datos de medios de funcionamiento o bien lee todos los ficheros de aseguramiento existentes. En la conversión se disponen o esperan los datos en el directorio "BACKUP".

En un segundo paso, se transmiten los ficheros generados durante la transferencia o el aseguramiento de datos con las funciones de transferencia "normales" al sistema de destino. A la inversa, se transfieren en primer lugar los parámetros/medios de funcionamiento a leer o bien los ficheros guardados a los directorios del CNC PILOT, antes de cargar los parámetros/medios de funcionamiento o de restaurarlos.

El CNC PILOT distingue los siguientes **tipos de fichero** en los parámetros y medios de funcionamiento. La selección se realiza en la ventana de diálogo "máscara de ficheros":

- Todos: todos los parámetros, medios de funcionamiento y listas de palabras fijas
- Datos de la herramienta: banco de datos de la herramienta
- Datos del medio de sujeción: banco de datos del medio de sujeción
- Datos de palabras fijas: todas las listas de palabras fijas
- Datos tecnológicos: banco de datos tecnológicos
- Datos de la máquiina: parámetros de máquina
- Datos del control: parámetros del control
- Datos de mecanizado: parámetros de mecanizado
- Datos de ajuste: parámetros de ajuste
- Datos de PLC: parámetros de PLC

Enviar parámetros/ medios de funcionamiento

Situar el cursor en la ventana izquierda.

Enviar el fichero completo:

Marcar parámetros/grupo de medios de funcionamiento.

Enviar parámetros/ medios de funcionamiento individuales:

Posicionar el cursor sobre el grupo de parámetros/ medios de funcionamiento.

Selección selectiva

Pulsar la softkey. El CNC PILOT lista todos los parámetros/ medios de funcionamiento de este grupo.

Marcar parámetros/medios de funcionamiento a convertir.

Guardar parámetros

Pulsar la softkey. El CNC PILOT abre la ventana de diálogo "Asegurar parámetros".

Determinar el nombre del fichero de aseguramiento y ajustar "con comentario"/"sin comentario".

El CNC PILOT convierte los ficheros marcados o bien los parámetros/ medios de funcionamiento "individuales" y los dispone en el directorio "PARA_USR".

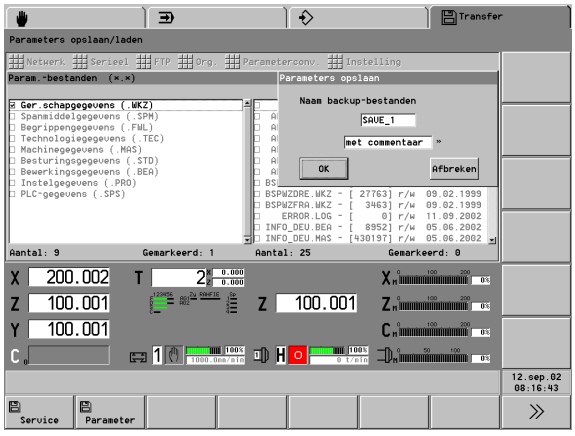
ESC

Pulsar la tecla ESC: regreso al menú principal Transferencia

Transferir los ficheros de parámetros/ medios de aseguramiento al sistema de destino.

Asegurar parámetros "con/sin comentarios":

- Sin comentarios: la "transferencia" asegura exclusivamente los datos de parámetros/ medios de funcionamiento.
- Con comentarios: la "transferencia" asegura los datos de parámetros/ medios de funcionamiento y genera comentarios para explicar los datos.



Softkeys "Parámetros/ medios de funcionamiento"

Selección selectiva	Seleccionar parámetros/ medios de funcionamiento individuales
Guardar parámetros	Convertir parámetros/medios de funcionamiento en "formato ASCII"
Marcar	Marcar fichero
Marcar todo	Marcar todos los ficheros

Cargar parámetros/ medios de funcionamiento

El CNC PILOT espera los datos de parámetros/ medios de funcionamiento en el directorio "PARA_USR".

- El CNC PILOT reconoce los grupo de parámetros/ medios de funcionamiento en base a la extensión. Por ello debe modificarse el nombre del fichero en sistemas externos, pero no la extensión.
- Al entrar por lectura el control comprueba si el usuario está autorizado para modificar estos parámetros o si está activado el modo de funcionamiento Automático. Si el parámetro no puede modificarse, no se lee.

Leer parámetros/ medios de funcionamiento

Transferir ficheros de parámetros/ medios de funcionamiento en el directorio "PARA_USR".

Situar el cursor en la ventana derecha.

Definir la "máscara", a fin de limitar el número de ficheros visualizados.

Marcar los ficheros a recuperar.

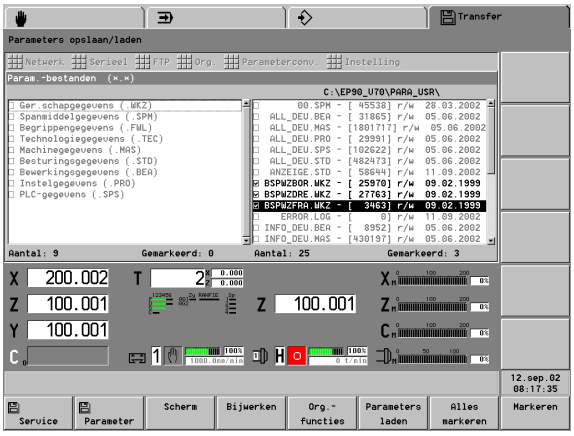
Cargar parámetros

Pulsar la softkey. El CNC PILOT convierte los datos al "formato interno" y los integra en el control.

A partir del Software versión 625 952-05: previo a la lectura del parámetro se realiza una "consulta de seguridad".

ESC

Pulsar la tecla ESC: regreso al menú principal Transferencia



Softkeys "Cargar parámetros/ medios de funcionamiento"

másca	Ajustar el tipo de fichero, máscara para la ventana derecha
Actualizar	Actualiza la lista de ficheros en la ventana derecha
Funciones Org.	Llamar a las "funciones de organización"
Cargar parámetros	Convertir parámetros/medios de funcionamiento en "formato interno"
Marcar	Marcar fichero
Marcar todo	Marcar todos los ficheros

Elaborar/leer aseguramiento de datos

Elaborar aseguramiento de datos (Backup): el aseguramiento de todos los parámetros y medios de funcionamiento tiene lugar en dos pasos:

- Ejecutar los ficheros de aseguramiento con "Backup".
- Transferir los ficheros de aseguramiento con las funciones estándar de transferencia a un sistema externo.

El **Backup** convierte los siguientes datos al "formato ASCII" y los transfiere al directorio "BACKUP":

- todos los parámetros
- todos los datos de los medios de funcionamiento
- todas las listas de palabras fijas correspondientes
- Ficheros de revisión del sistema

Los ficheros de aseguramiento generados contienen el nombre "BACKUP.*" y la extensión específica del fichero de parámetros/ medios de funcionamiento. Las listas de palabras fijas contienen la identificación de idioma como nombre de fichero y "*.FWL" como extensión. El backup sobreescribe los ficheros que lo constituyen.

Backup

Seleccionar "Con(versión) de parámetros > Backup/Restore" en el menú Transferencia

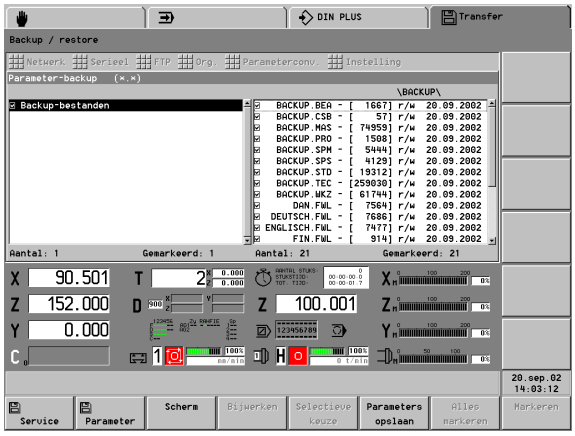
Situar el cursor en la ventana izquierda.

Guardar parámetros

Pulsar la softkey. El CNC PILOT dispone los ficheros de seguridad.

ESC

Pulsar la tecla ESC: regreso al menú principal Transferencia



Softkeys "Backup/Restore"

másca	Ajustar la clasificación
Actualizar	Acutaliza la lista de ficheros
Guardar parámetros	Iniciar Backup
Cargar parámetros	Iniciar Restore

Leer el aseguramiento de datos (Restore): un aseguramiento de datos se lee en dos pasos:

- Transferir los ficheros de aseguramiento con las funciones estándar de transferencia a un sistema externo en el directorio "BACKUP".
- Convertir e "integrar" los ficheros de aseguramiento con "Restore".

La opción Restore lee todos los ficheros de aseguramiento del directorio "BACKUP", excepto los ficheros de mantenimiento del sistema.

Restore

Registro como "System-Manager"

Seleccionar "Con(versión) de parámetros > Backup/Restore" en el menú Transferencia

Situar el cursor en la ventana derecha.

Cargar parámetros

Pulsar la softkey. El CNC PILOT realiza el Restore.

Esc

Pulsar la tecla ESC: regreso al menú principal Transferencia

- Restore espera un grupo de ficheros generados mediante Backup. Recomendación: tratar siempre el grupo de ficheros generados mediante Backup como "bloque".
- Solo el personal de servicio puede llevar a cabo un Restore de los ficheros de mantenimiento del sistema.
- El modo de funcionamiento Automático no debe estar activo durante el Restore.

Visualizar ficheros de parámetros, de medios de funcionamiento o de backup

Seleccionar "Con(versión) de parámetros > Asegurar/Cargar (o ".. > Backup/Restore") en el menú Transferencia.

Situar el cursor en la ventana derecha y posicionarlo sobre el fichero de parámetros, el de medios de funcionamiento, o el de backup.

Pulsar Enter, el CNC PILOT visualiza el contenido de los ficheros.

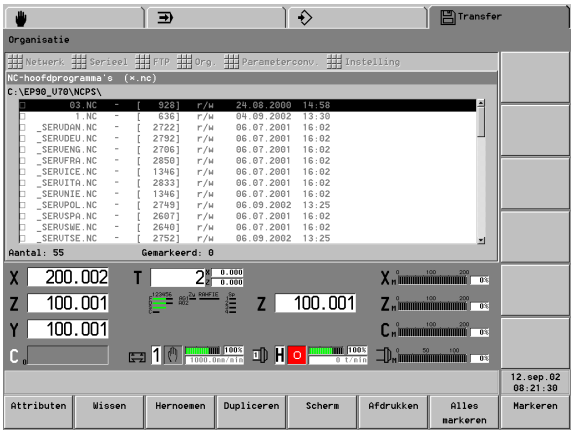
Cerrar el fichero: pulsar de nuevo Enter (o la tecla ESC).

Pulsar la tecla ESC: regreso al menú principal Transferencia

10.4 Organización de ficheros

Nociones básicas sobre la organización de ficheros

Con las funciones **Duplicar**, **Borrar** y **Renombrar** se "organizan" los ficheros del programa NC y de parámetros. Adicionalmente se dispone de la función **Imprimir** para los ficheros en formato ASCII.



Las funciones de organización se utilizan para ficheros propios del CNC PILOT y, bajo las siguientes circunstancias, también para los ficheros del sistema de comunicación (ficheros externos):

- Procedimiento de transferencia "red WINDOWS" o medio de almacenamiento USB
- Registro como "System-Manager"

Información sobre la lista de ficheros:

- Nombres de ficheros y extensión (*.NC = programa principal; *.NCS = subprograma; etc.)
- Tamaño del fichero en Bytes (en "[...]")
- Atributo
  - "r/w": lectura y escritura permitidos (read/write)
  - "ro": sólo lectura permitida (read only)
- Fecha, hora de la última modificación
- En los programas principales NC se visualiza adicialmente la fila "dibujo" desde el encabezamiento del programa.

Gestionar ficheros

Gestionar ficheros propios

Seleccionar "Organi(zación)" en el menú Transferencia.

Definir la "máscara", a fin de limitar el número de ficheros visualizados.

Posicionar el cursor sobre el fichero de parámetros o de medios de funcionamiento.

Marcar ficheros.

Pulsar Enter. El CNC PILOT visualiza el contenido de los ficheros.

borrar	Pulsar la softkey. El CNC PILOT borra los ficheros marcados.
cambiar el nombre	Pulsar softkey e introducir el nuevo nombre de fichero. El CNC PILOT renombra el fichero.
duplicar	Pulsar softkey e introducir el nombre del nuevo fichero. El CNC PILOT duplica el fichero.
Imprimir	Pulsar la softkey. El CNC PILOT prepara los datos para su impresión y los lista en el fichero "PRINT_xx.txt" (xx: 00..19) en el directorio "Datos".

Gestionar ficheros propios y externos

Registro como "System-Manager" (o superior).

Seleccionar "Red" en el menú Transferencia.

Funciones Org.

Pulsar la softkey. El CNC PILOT activa la "Organización" para los ficheros propios y para los ficheros del sistema de comunicación.

Situar el cursor en la ventana izquierda o derecha.

Posicionar el cursor sobre el fichero de parámetros o de medios de funcionamiento.

Marcar ficheros.

Pulsar Enter. El CNC PILOT visualiza el contenido de los ficheros.

borrar

Pulsar la softkey. El CNC PILOT borra los ficheros marcados.

cambiar el nombre

Pulsar softkey e introducir el nuevo nombre de fichero. El CNC PILOT renombra el fichero.

duplicar

Pulsar softkey e introducir el nombre del nuevo fichero. El CNC PILOT duplica el fichero.

Imprimir

Pulsar la softkey. El CNC PILOT prepara los datos para su impresión y los lista en el fichero "PRINT_xx.txt" (xx: 00..19) en el directorio "Datos".

- **Borrar:** si no se ha marcado ningún fichero, se borra el fichero marcado con el cursor.
- **Renombrar, duplicar:** se procesa el fichero marcado con el cursor.

11

Tablas y resúmenes

11.1 Parámetros de entalladura y de roscado

Parámetros de entalladura DIN 76

TURN PLUS calcula los parámetros de los tallados de roscas (tallado DIN 76) en base al paso de roscado. Los parámetros de entalladura son conformes a la norma DIN 13 para rosca métrica.

Rosca exterior					Rosca exterior				
Paso de rosca	**l**	**K**	**R**	**W**	**Paso de rosca**	**l**	**K**	**R**	**W**
0,2	0,3	0,7	0,1	30°	1,25	2	4,4	0,6	30°
0,25	0,4	0,9	0,12	30°	1,5	2,3	5,2	0,8	30°
0,3	0,5	1,05	0,16	30°	1,75	2,6	6,1	1	30°
0,35	0,6	1,2	0,16	30°	2	3	7	1	30°
0,4	0,7	1,4	0,2	30°	2,5	3,6	8,7	1,2	30°
0,45	0,7	1,6	0,2	30°	3	4,4	10,5	1,6	30°
0,5	0,8	1,75	0,2	30°	3,5	5	12	1,6	30°
0,6	1	2,1	0,4	30°	4	5,7	14	2	30°
0,7	1,1	2,45	0,4	30°	4,5	6,4	16	2	30°
0,75	1,2	2,6	0,4	30°	5	7	17,5	2,5	30°
0,8	1,3	2,8	0,4	30°	5,5	7,7	19	3,2	30°
1	1,6	3,5	0,6	30°	6	8,3	21	3,2	30°

Roscado interior					Roscado interior				
Paso de rosca	**I**	**K**	**R**	**W**	**Paso de rosca**	**I**	**K**	**R**	**W**
0,2	0,1	1,2	0,1	30°	1,25	0,5	6,7	0,6	30°
0,25	0,1	1,4	0,12	30°	1,5	0,5	7,8	0,8	30°
0,3	0,1	1,6	0,16	30°	1,75	0,5	9,1	1	30°
0,35	0,2	1,9	0,16	30°	2	0,5	10,3	1	30°
0,4	0,2	2,2	0,2	30°	2,5	0,5	13	1,2	30°
0,45	0,2	2,4	0,2	30°	3	0,5	15,2	1,6	30°
0,5	0,3	2,7	0,2	30°	3,5	0,5	17,7	1,6	30°
0,6	0,3	3,3	0,4	30°	4	0,5	20	2	30°
0,7	0,3	3,8	0,4	30°	4,5	0,5	23	2	30°
0,75	0,3	4	0,4	30°	5	0,5	26	2,5	30°
0,8	0,3	4,2	0,4	30°	5,5	0,5	28	3,2	30°
1	0,5	5,2	0,6	30°	6	0,5	30	3,2	30°

En roscas interiores el CNC PILOT calcula la profundidad de tallado libre de rosca de la siguiente forma:

Profundidad de entalladura = (N + I – K) / 2

Significados:

- I: profundidad de entalladura (medida de radio)
- K: anchura de entalladura
- R: radio de entalladura
- W: ángulo de entalladura
- N: diámetro nominal de la rosca
- I: de la tabla
- K: diámetro del núcleo de la rosca

Parámetros del tallado libre DIN 509 E

Diámetro	I	K	R	W
<=1,6	0,1	0,5	0,1	15°
> 1,6 – 3	0,1	1	0,2	15°
> 3 – 10	0,2	2	0,2	15°
> 10 – 18	0,2	2	0,6	15°
> 18 – 80	0,3	2,5	0,6	15°
> 80	0,4	4	1	15°

Los parámetros de entalladura se calculan en base al diámetro del cilindro.

Significados:

- I: profundidad de entalladura
- K: anchura de entalladura
- R: radio de entalladura
- W: ángulo de entalladura

Parámetros del tallado libre DIN 509 F

Diámetro	I	K	R	W	P	A
<=1,6	0,1	0,5	0,1	15°	0,1	8°
> 1,6 – 3	0,1	1	0,2	15°	0,1	8°
> 3 – 10	0,2	2	0,2	15°	0,1	8°
> 10 – 18	0,2	2	0,6	15°	0,1	8°
> 18 – 80	0,3	2,5	0,6	15°	0,2	8°
> 80	0,4	4	1	15°	0,3	8°

Los parámetros de entalladura se calculan en base al diámetro del cilindro.

Significados:

- I: profundidad de entalladura
- K: anchura de entalladura
- R: radio de entalladura
- W: ángulo de entalladura
- P: profundidad transversal
- A: ángulo transversal

Parámetros de rosca

El CNC PILOT calcula los parámetros de roscado en base a la siguiente tabla.

Significados:

- F: paso de rosca. Se calcula en función del tipo de rosca, a partir del diámetro (Véase "Paso de rosca" en pág. 690), cuando figura un "*".
- P: profundidad de rosca
- R: anchura de rosca
- A: ángulo flanco izquierdo
- W: ángulo flanco derecho

Cálculo: Kb = 0,26384*F – 0,1*÷ F

Juego de rosca "ac" (en función del paso de rosca):

- Paso de rosca <= 1: ac = 0,15
- Paso de rosca <= 2: ac = 0,25
- Paso de rosca <= 6: ac = 0,5
- Paso de rosca <= 13: ac = 1

Tipo de rosca Q		F	P	R	A	W
Q=1 rosca fina métrica ISO	Exterior	–	0,61343*F	F	30°	30°
	Interior	–	0,54127*F	F	30°	30°
Q=2 rosca métrica ISO	Exterior	*	0,61343*F	F	30°	30°
	Interior	*	0,54127*F	F	30°	30°
Q=3 rosca cónica métrica ISO	Exterior	–	0,61343*F	F	30°	30°
Q=4 rosca fina cónica métrica ISO		–	0,61343*F	F	30°	30°
Q=5 rosca trapezoidal métrica ISO	Exterior	–	0,5*F+ac	0,633*F	15°	15°
	Interior	–	0,5*F+ac	0,633*F	15°	15°
Q=6 rosca trapezoidal plana métrica	Exterior	–	0,3*F+ac	0,527*F	15°	15°
	Interior	–	0,3*F+ac	0,527*F	15°	15°
Q=7 rosca de sierra métrica	Exterior	–	0,86777*F	0,73616*F	3°	30°
	Interior	–	0,75*F	F–Kb	30°	3°
Q=8 rosca redonda cilíndrica	Exterior	*	0,5*F	F	15°	15°
	Interior	*	0,5*F	F	15°	15°
Q=9 rosca Whitworth cilíndrica	Exterior	*	0,64033*F	F	27,5°	27,5°
	Interior	*	0,64033*F	F	27,5°	27,5°
Q=10 rosca Whitworth cónica	Exterior	*	0,640327*F	F	27,5°	27,5°
Q=11 rosca de tubo Whitworth	Exterior	*	0,640327*F	F	27,5°	27,5°
	Interior	*	0,640327*F	F	27,5°	27,5°
Q=12 rosca sin normalizar		–	–	–	–	–
Q=13 rosca gruesa UNC US	Exterior	*	0,61343*F	F	30°	30°
	Interior	*	0,54127*F	F	30°	30°

Tipo de rosca Q		F	P	R	A	W
Q=14 rosca fina UNF US	Exterior	*	0,61343*F	F	30°	30°
	Interior	*	0,54127*F	F	30°	30°
Q=15 rosca extrafina UNEF US	Exterior	*	0,61343*F	F	30°	30°
	Interior	*	0,54127*F	F	30°	30°
Q=16 rosca de tubo cónica NPT US	Exterior	*	0,8*F	F	30°	30°
	Interior	*	0,8*F	F	30°	30°
Q=17 Rosca de tubo cónica US Dryseal NPTF	Exterior	*	0,8*F	F	30°	30°
	Interior	*	0,8*F	F	30°	30°
Q=18 rosca de tubo cilíndrica NPSC US con refrigerante	Exterior	*	0,8*F	F	30°	30°
	Interior	*	0,8*F	F	30°	30°
Q=19 rosca de tubo cilíndrica NPFS US sin refrigerante	Exterior	*	0,8*F	F	30°	30°
	Interior	*	0,8*F	F	30°	30°

Paso de rosca

Q= 2 rosca métrica ISO

Diámetro	Paso de rosca	Diámetro	Paso de rosca	Diámetro	Paso de rosca
1	0,25	6	1	27	3
1,1	0,25	7	1	30	3,5
1,2	0,25	8	1,25	33	3,5
1,4	0,3	9	1,25	36	4
1,6	0,35	10	1,5	39	4
1,8	0,35	11	1,5	42	4,5
2	0,4	12	1,75	45	4,5
2,2	0,45	14	2	48	5
2,5	0,45	16	2	52	5
3	0,5	18	2,5	56	5,5
3,5	0,6	20	2,5	60	5,5
4	0,7	22	2,5	64	6
4,5	0,75	24	3	68	6
5	0,8				

Q= 8 rosca redonda cilíndrica

Diámetro	Paso de rosca
12	2,54
14	3,175
40	4,233
105	6,35
200	6,35

Q= 9 rosca cilíndrica Whitworth

Denominación roscado	Diámetro (en mm)	Paso de rosca	Denominación roscado	Diámetro (en mm)	Paso de rosca
1/4“	6,35	1,27	1 1/4“	31,751	3,629
5/16“	7,938	1,411	1 3/8“	34,926	4,233
3/8“	9,525	1,588	1 1/2“	38,101	4,233
7/16“	11,113	1,814	1 5/8“	41,277	5,08
1/2“	12,7	2,117	1 3/4“	44,452	5,08
5/8“	15,876	2,309	1 7/8“	47,627	5,645
3/4“	19,051	2,54	2“	50,802	5,645
7/8“	22,226	2,822	2 1/4“	57,152	6,35
1“	25,401	3,175	2 1/2“	63,502	6,35
1 1/8“	28,576	3,629	2 3/4“	69,853	7,257

Q= 10 rosca cónica Whitworth

Denominación roscado	Diámetro (en mm)	Paso de rosca	Denominación roscado	Diámetro (en mm)	Paso de rosca
1/16“	7,723	0,907	1 1/2“	47,803	2,309
1/8“	9,728	0,907	2“	59,614	2,309
1/4“	13,157	1,337	2 1/2“	75,184	2,309
3/8“	16,662	1,337	3“	87,884	2,309
1/2“	20,995	1,814	4“	113,03	2,309
3/4“	26,441	1,814	5“	138,43	2,309
1“	33,249	2,309	6“	163,83	2,309
1 1/4“	41,91	2,309			

Q = 11 rosca de tubo Whitworth

Denominación roscado	Diámetro (en mm)	Paso de rosca	Denominación roscado	Diámetro (en mm)	Paso de rosca
1/8“	9,728	0,907	2“	59,614	2,309
1/4“	13,157	1,337	2 1/4“	65,71	2,309
3/8“	16,662	1,337	2 1/2“	75,184	2,309
1/2“	20,995	1,814	2 3/4“	81,534	2,309
5/8“	22,911	1,814	3“	87,884	2,309
3/4“	26,441	1,814	3 1/4“	93,98	2,309
7/8“	30,201	1,814	3 1/2“	100,33	2,309
1“	33,249	2,309	3 3/4“	106,68	2,309
1 1/8“	37,897	2,309	4“	113,03	2,309
1 1/4“	41,91	2,309	4 1/2“	125,73	2,309
1 3/8“	44,323	2,309	5“	138,43	2,309
1 1/2“	47,803	2,309	5 1/2“	151,13	2,309
1 3/4“	53,746	1,814	6“	163,83	2,309

Q = 13 rosca gruesa UNC US

Denominación roscado	Diámetro (en mm)	Paso de rosca	Denominación roscado	Diámetro (en mm)	Paso de rosca
0,073“	1,8542	0,396875	7/8“	22,225	2,822222222
0,086“	2,1844	0,453571428	1“	25,4	3,175
0,099“	2,5146	0,529166666	1 1/8“	28,575	3,628571429
0,112“	2,8448	0,635	1 1/4“	31,75	3,628571429
0,125“	3,175	0,635	1 3/8“	34,925	4,233333333
0,138“	3,5052	0,79375	1 1/2“	38,1	4,233333333
0,164“	4,1656	0,79375	1 3/4“	44,45	5,08
0,19“	4,826	1,058333333	2“	50,8	5,644444444
0,216“	5,4864	1,058333333	2 1/4“	57,15	5,644444444
1/4“	6,35	1,27	2 1/2“	63,5	6,35
5/16“	7,9375	1,411111111	2 3/4“	69,85	6,35
3/8“	9,525	1,5875	3“	76,2	6,35
7/16“	11,1125	1,814285714	3 1/4“	82,55	6,35
1/2“	12,7	1,953846154	3 1/2“	88,9	6,35
9/16“	14,2875	2,116666667	3 3/4“	95,25	6,35
5/8“	15,875	2,309090909	4“	101,6	6,35
3/4“	19,05	2,54			

Q = 14 rosca fina UNC US

Denominación roscado	Diámetro (en mm)	Paso de rosca	Denominación roscado	Diámetro (en mm)	Paso de rosca
0,06“	1,524	0,3175	3/8“	9,525	1,058333333
0,073“	1,8542	0,352777777	7/16“	11,1125	1,27
0,086“	2,1844	0,396875	1/2“	12,7	1,27
0,099“	2,5146	0,453571428	9/16“	14,2875	1,411111111
0,112“	2,8448	0,529166666	5/8“	15,875	1,411111111
0,125“	3,175	0,577272727	3/4“	19,05	1,5875
0,138“	3,5052	0,635	7/8“	22,225	1,814285714
0,164“	4,1656	0,705555555	1“	25,4	1,814285714
0,19“	4,826	0,79375	1 1/8“	28,575	2,116666667
0,216“	5,4864	0,907142857	1 1/4“	31,75	2,116666667
1/4“	6,35	0,907142857	1 3/8“	34,925	2,116666667
5/16“	7,9375	1,058333333	1 1/2“	38,1	2,116666667

Q = 15 rosca extrafina UNEF US

Denominación roscado	Diámetro (en mm)	Paso de rosca	Denominación roscado	Diámetro (en mm)	Paso de rosca
0,216“	5,4864	0,79375	1 1/16“	26,9875	1,411111111
1/4“	6,35	0,79375	1 1/8“	28,575	1,411111111
5/16“	7,9375	0,79375	1 3/16“	30,1625	1,411111111
3/8“	9,525	0,79375	1 1/4“	31,75	1,411111111
7/16“	11,1125	0,907142857	1 5/16“	33,3375	1,411111111
1/2“	12,7	0,907142857	1 3/8“	34,925	1,411111111
9/16“	14,2875	1,058333333	1 7/16“	36,5125	1,411111111
5/8“	15,875	1,058333333	1 1/2“	38,1	1,411111111
11/16“	17,4625	1,058333333	1 9/16“	39,6875	1,411111111
3/4“	19,05	1,27	1 5/8“	41,275	1,411111111
13/16“	20,6375	1,27	1 11/16“	42,8625	1,411111111
7/8“	22,225	1,27	1 3/4“	44,45	1,5875
15/16“	23,8125	1,27	2“	50,8	1,5875
1“	25,4	1,27			

Q = 16 rosca de tubo cónica NPT US

Denominación roscado	Diámetro (en mm)	Paso de rosca	Denominación roscado	Diámetro (en mm)	Paso de rosca
1/16“	7,938	0,94074074	3 1/2“	101,6	3,175
1/8“	10,287	0,94074074	4“	114,3	3,175
1/4“	13,716	1,411111111	5“	141,3	3,175
3/8“	17,145	1,411111111	6“	168,275	3,175
1/2“	21,336	1,814285714	8“	219,075	3,175
3/4“	26,67	1,814285714	10“	273,05	3,175
1“	33,401	2,208695652	12“	323,85	3,175
1 1/4“	42,164	2,208695652	14“	355,6	3,175
1 1/2“	48,26	2,208695652	16“	406,4	3,175
2“	60,325	2,208695652	18“	457,2	3,175
2 1/2“	73,025	3,175	20“	508	3,175
3“	88,9	3,175	24“	609,6	3,175

Q = 17 rosca de tubo cónica Dryseal NPTF US

Denominación roscado	Diámetro (en mm)	Paso de rosca	Denominación roscado	Diámetro (en mm)	Paso de rosca
1/16“	7,938	0,94074074	1“	33,401	2,208695652
1/8“	10,287	0,94074074	1 1/4“	42,164	2,208695652
1/4“	13,716	1,411111111	1 1/2“	48,26	2,208695652
3/8“	17,145	1,411111111	2“	60,325	2,208695652
1/2“	21,336	1,814285714	2 1/2“	73,025	3,175
3/4“	26,67	1,814285714	3“	88,9	3,175

Q = 18 rosca de tubo cilíndrica NPSC US con lubricante

Denominación roscado	Diámetro (en mm)	Paso de rosca	Denominación roscado	Diámetro (en mm)	Paso de rosca
1/8“	10,287	0,94074074	1 1/2“	48,26	2,208695652
1/4“	13,716	1,411111111	2“	60,325	2,208695652
3/8“	17,145	1,411111111	2 1/2“	73,025	3,175
1/2“	21,336	1,814285714	3“	88,9	3,175
3/4“	26,67	1,814285714	3 1/2“	101,6	3,175
1“	33,401	2,208695652	4“	114,3	3,175
1 1/4“	42,164	2,208695652			

Q = 19 rosca de tubo cilíndrica NPFS US sin refrigerante

Denominación roscado	Diámetro (en mm)	Paso de rosca	Denominación roscado	Diámetro (en mm)	Paso de rosca
1/16“	7,938	0,94074074	1/2“	21,336	1,814285714
1/8“	10,287	0,94074074	3/4“	26,67	1,814285714
1/4“	13,716	1,411111111	1“	33,401	2,208695652
3/8“	17,145	1,411111111			

11.2 Distribución de conectores y cable conexión para las conexión de datos

Interfaz V.24/RS-232-C de equipos HEIDEHAIN

La conexión cumple la norma EN 50 178 "Separación en baja tensión".

Prestar atención a que el PIN 6 y el 8 del cable de conexión 274 545 estén conectados.

Para bloque adaptador de 25 polos:

CNC PILOT		VB 365 725-xx			Bloque adaptador 310 085-01		VB 274 545-xx		
Macho	**Asignación**	**Hembra**	**Color**	**Hembra**	**Macho**	**Hembra**	**Macho**	**Color**	**Hembra**
1	libre	1		1	1	1	1		1
2	RXD	2	amarillo	3	3	3	3	amarillo	2
3	TXD	3	verde	2	2	2	2	verde	3
4	DTR	4	marrón	20	20	20	20	marrón	8
5	Señal GND	5	rojo	7	7	7	7	rojo	7
6	DSR	6	azul	6	6	6	6		6
7	RTS	7	gris	4	4	4	4	gris	5
8	CTR	8	rosa	5	5	5	5	rosa	4
9	libre	9					8	violeta	20
Carcasa	Pantalla exterior	Carcasa	Pantalla exterior	Carcasa	Carcasa	Carcasa	Carcasa	Pantalla exterior	Carcasa

Para bloque adaptador de 9 polos:

CNC PILOT		VB 355.484-xx		Bloque adaptador 363 987-02		VB 366,964-xx			
Macho	Asignación	Hembra	Color	Macho	Hembra	Macho	Hembra	Color	Hembra
1	libre	1	rojo	1	1	1	1	rojo	1
2	RXD	2	amarillo	2	2	2	2	amarillo	3
3	TXD	3	blanco	3	3	3	3	blanco	2
4	DTR	4	marrón	4	4	4	4	marrón	6
5	Señal GND	5	negro	5	5	5	5	negro	5
6	DSR	6	violeta	6	6	6	6	violeta	4
7	RTS	7	gris	7	7	7	7	gris	8
8	CTR	8	blanco/verde	8	8	8	8	blanco/verde	7
9	libre	9	verde	9	9	9	9	verde	9
Carcasa	Pantalla exterior	Carcasa	Pantalla exterior	Carcasa	Carcasa	Carcasa	Carcasa	Pantalla exterior	Carcasa

Aparatos que no son de la marca HEIDENHAIN

La distribución de conectores en un aparato que no es HEIDENHAIN puede ser muy diferente a la distribución en un aparato HEIDENHAIN.

Depende del aparato y del tipo de transmisión. Para la distribución de pines del bloque adaptador véase el dibujo de abajo.

Bloque adaptador 363 987-02		VB 366,964-xx		
Hembra	Macho	Hembra	Color	Hembra
1	1	1	rojo	1
2	2	2	amarillo	3
3	3	3	blanco	2
4	4	4	marrón	6
5	5	5	negro	5
6	6	6	violeta	4
7	7	7	gris	8
8	8	8	blanco/verde	7
9	9	9	verde	9
Carcasa	Carcasa	Carcasa	Pantalla exterior	Carcasa

Conexión V.11/RS-422

En la conexión V.11 sólo se conectan aparatos que no son de HEIDENHAIN.

- La conexión cumple la norma EN 50 178 "Separación en baja tensión".
- La distribución de pines X28 (unidad principal) y del bloque adaptador son idénticas.

CNC PILOT		VB 355.484-xx		Bloque adaptador 363 987-02		
Hembra	**Asignación**	**Macho**	**Color**	**Hembra**	**Macho**	**Hembra**
1	RTS	1	rojo	1	1	1
2	DTR	2	amarillo	2	2	2
3	RXD	3	blanco	3	3	3
4	TXD	4	marrón	4	4	4
5	Señal GND	5	negro	5	5	5
6	CTS	6	violeta	6	6	6
7	DSR	7	gris	7	7	7
8	RXD	8	blanco/verde	8	8	8
9	TXD	9	verde	9	9	9
Carcasa	Pantalla exterior	Carcasa	Pantalla exterior	Carcasa	Carcasa	Carcasa

Interface Ethernet de conexión RJ45

Longitud máxima del cable:

- sin apantallar: 100 m
- protegido: 400 m

Pin	Señal	Descripción
1	TX+	Transmit Data
2	TX–	Transmit Data
3	REC+	Receive Data
4	sin conexión	
5	sin conexión	
6	REC–	Receive Data
7	sin conexión	
8	sin conexión	

11.3 Información técnica

Características técnicas

CNC PILOT 4290 - Datos técnicos	
Versión básica	Control numérico con regulación de motor integrada e inversor integrado ■ 2 ejes controlados X1 y Z1 en el carro 1 ■ 1 cabezal controlado
ampliable	en máximo 10 lazos de regulación ■ máximo 6 carros ■ máximo 4 cabezales ■ máximo 2 ejes C
Componentes	■ Ordenador principal MC 420 o MC 422C ■ Unidad de cálculo CC 422 o CC424 ■ Panel de operador ■ Pantalla plana de color TFT de 15 " con softkeys
Memoria del programa	Disco duro
Resolución de introducción de datos e incremento de visualización	■ Ejes lineales: 0,001 mm ■ Ejes B y C: 0,001 °
Interpolación	■ **Recta:** en 2 ejes principales, opcionalmente en 3 ejes principales (máximo ±10m) ■ **Círculo:** en 2 ejes (radio máximo del círculo 100 m) ■ **Eje C:** interpolación de los ejes lineales X y Z con el eje C ■ **Hélice:** superposición de trayectoria circular y recta ■ **Look-ahead:** cálculo previsto del perfil de velocidad de trayectoria teniendo en cuenta hasta 20 frases
Avance	■ Avance en mm/min o mm/vuelta ■ Velocidad de corte constante ■ Avance con arranque de virutas
Interfaces de datos	■ cada una V.24 / RS-232-C y V.11 / RS-422 max. 38,4 kBaud ■ Interfaz Ethernet 100 Base T (aprox. 2 a 5 MBaud, dependiente del tipo de archivo y de la carga de red) ■ Interfaz USB 1.1 para la conexión de aparatos indicadores (ratón) y aparatos USB (memory-sticks, discos duros, unidades de CD-ROM)
Temperatura ambiente	■ Funcionamiento: 0°C hasta +45°C ■ Almacenamiento: -30°C hasta +70°C

Accesorios

CNC PILOT 4290 - Accesorios	
DataPilot	Software de PC para la programación y formación para controles de torno CNC PILOT 4290: ■ Programación y test de programa ■ Gestión de programas ■ Gestión de los datos del medio de producción ■ Copia de seguridad de datos ■ Formación
Volante electrónico	Volante portátil HR 410

funciones de usuario

Funciones estándar	CNC PILOT 4290
Editor DIN	■ Programación según DIN 66025
DIN PLUS	■ Informaciones de ajuste sobre la pieza en bruto, material, herramientas y mordazas ■ Juego de instrucciones ampliado (IF...THEN...ELSE; WHILE...; SWITCH...CASE) ■ Introducción guiada y figuras auxiliares para cada función de programación ■ Subprogramas y programación de variables ■ Gráfico de control para pieza en bruto y pieza acabada ■ Programación paralela ■ Simulación paralela ■ Nombre de programa alfanumérico
Ciclos para la descripción del contorno	■ Fomas estándar de la pieza en bruto ■ Tronzados ■ Entalladuras ■ Rosca ■ Figura de taladros para la superficie frontal y envolvente, o bien para los planos XY y ZY ■ Modelo para la superficie frontal y envolvente, o bien para los planos XY y ZY

Funciones estándar	CNC PILOT 4290
Ciclos de mecanizado	■ Ciclos de arranque de viruta longitudinal y transversal ■ Ciclos de profundización radial y axial ■ Ciclo de profundización radial y axial ■ Ciclos de entalladura ■ Ciclo de tronzado ■ Ciclos de roscado radial y axial (varias entradas, rosca encadenada, roscado cónico, paso variable) ■ Ciclos de taladrado, taladrado profundo y de roscado (con/sin macho flotante) radial y axial (eje C y eje Y) ■ Fresado del contorno y de cajeras radial y axial (eje C y eje Y) ■ Fresado de superficie, de múltiples aristas radial y axial (eje Y)
TURN PLUS (opción 1)	TURN PLUS consta de: ■ la programación gráfica ■ elaboración gráfica intereractiva de programas con la generación de programas DIN PLUS ■ la generación de programas automática DIN PLUS con la generación de programas DIN PLUS TURN PLUS se utiliza para: ■ Torneado ■ Mecanizado del eje C (opción 1.1) ■ Mecanizado de eje Y ■ Mecanizado completo (opción 1.2)
TURN PLUS - Programación gráfica	Descripción geométrica de la pieza para piezas en bruto y acabadas, incluida la descripción de la figura de taladros y los contornos de fresado para el mecanizado del eje C y/o el mecanizado del eje Y Programa de geometría gráfico para el cálculo y representación también de puntos de contorno no dimensionados en cadenas de cualquier longitud: ■ Introducción sencilla de elementos de forma normalizados: chaflanes, redondeos, tallados libres, penetraciones, roscados, ajustes ■ Introducción sencilla de transformaciones: desplazar, rotar, reflejar o reproducir ■ Si existen varias soluciones para las coordenadas calculadas, se ofrecen todas ellas se ofrecen a elegir
Mecanizado del eje C (opción 1.1)	■ Representación y programación adicional en la vista de la superficie fronta y envolvente (planos XC, ZC) ■ Figuras de taladros y modelos ■ Generación de cualesquiera contornos de fresado
Mecanizado de eje Y	■ Representación y programación adicional de los planos XY y ZY ■ Figuras de taladros y modelos ■ Generación de cualesquiera contornos de fresado

Funciones estándar	CNC PILOT 4290
Mecanizado completo (opción 1.2)	■ Descripción de la pieza para ambas sujeciones ■ Descripción de los contornos de fresado y figuras de taladro también para la parte posterior en el mecanizado del eje C y/o el mecanizado del eje Y
Importación DXF (opción)	Leer contornos en formato DXF: ■ Seleccionar y clasificar Layer DXF ■ Capturar en TURN PLUS contornos DXF
TURN PLUS - Programación de la ejecución gráfica interactiva	Programación de la ejecución paso a paso con: ■ selección automática de la herramienta ■ asignación automática del revólver ■ cálculo automático de los datos de corte ■ generación atomática del proceso de acabado en todos los planos de mecanizado (también para el mecanizado del eje C (con la opción 1.1) y el mecanizado del eje Y) ■ limitación automática de corte mediante mordaza ■ generación automática de los bloques de trabajo para el cambio con el programa experto específico de la máquina (con la opción 1.2, mecanizado completo) ■ generación automática de los bloques de trabajo para el mecanizado de partes posteriorres (con la opción 1.2, mecanizado completo) ■ Generación de programas DIN PLUS
TURN PLUS - Programación de ejecución automática	Generación automática del plan de trabajo con: ■ Generación automática de programas DIN PLUS (opción) ■ Generación automática de programas NC para el torneado, mecanizado del eje C, del eje Y y completo ■ selección automática de la herramienta ■ asignación automática del revólver ■ generación automática del proceso de acabado en todos los planos del mecanizado ■ limitación automática de corte mediante mordaza ■ cambio automático con el programa experto específico de la máquina para el mecanizado de partes posteriores ■ n generación automática de los bloques de trabajo para el cambio y para la segunda sujeción
Medir	
en la máquina (opción 2)	para la alineación de herramientas y la medición de piezas en los modos de funcionmaiento "Manual" y "Automático" con palpador digital
en puestos de medición externos (opción 3)	Aceptación de los resultados de medición de un dispositivo de medición externo para el procesamiento de los datos de medición en "funcionamiento Automático": ■ máximo 16 puntos de medición ■ Interfaz: V.24/RS-232-C ■ Protocolo de transmisión de datos: 3964-R

SYMBOLS

? – VGP Vereinfachte Geometrie-Programmierung ... 120
/.. Ausblendebene ... 324
#-Variable
bei der NC-Programmübersetzung ... 122
Programmierung ... 315
#-Variablen Ausgabe ... 312
#-Variablen Eingabe ... 311
$.. Schlittenkennung ... 324

SYMBOLE

3D-Ansicht ... 381
4-Achs-Bearbeitung
Zyklus G810 ... 215
Zyklus G820 ... 217
9er-Feld ... 49

A

AAG ... 536
Abgreifeinrichtung ... 615
Abschnittskennungen Übersicht ... 135
Absolute Koordinaten ... 41
Abstechen (IAG)
Standardbearbeitung ... 514
Abstechkontrolle
mittels Schleppfehlerüberwachung G917 ... 290
mittels Spindelüberwachung G991 ... 291
Werte für Abstechkontrolle G992 ... 292
Abstechwerkzeug ... 614
Achsbezeichnungen ... 40
Additive Korrekturen
anzeigen ... 98
Korrektur G149 ... 209
Korrektur G149-Geo ... 167
Adressparameter
Grundlagen ... 112
Programmierung ... 120
Aktives Werkzeug ... 319
Alphatastatur ... 47
Anfang Tasche/Insel G308-Geo ... 168
Anlauf (Gewinde) ... 239
Anschlagwerkzeug ... 615
Anschlusskabel für Datenschnittstellen ... 696
Ansichtdarstellung (Simulation) ... 372
Anweisungen (DIN PLUS) ... 126
Anzeigen
DIN PLUS Kontur-Anzeige ... 129
Elemente der Maschinenanzeige ... 97
Maschinenanzeige umschalten ... 97
Satzanzeige ... 93
Simulation ... 362
Äquidistante ... 43
Arbeitsfenster ... 46
Arbeitsplangenerierung TURN PLUS
AAG ... 536
IAG ... 495
Art der Belastungsüberwachung G996 ... 300
Attribute
für TURN PLUS Konturen ... 470
für Überlagerungselemente G39-Geo ... 165
Aufbohren G72 ... 248
Auflösen (TURN PLUS) ... 464
Aufmaß
Abschalten G50 ... 204
Achsparallel G57 ... 204
Konturparallel (äquidistant) G58 ... 205
satzweise G95-Geo ... 166
TURN PLUS Attribut ... 471
Aufnahmetyp ... 624
Ausbaustufen ... 37
Ausblendebene
Ausführung ... 324
Grundlagen ... 112
Ausblendtakt ... 324
Ausführung linkes oder rechtes Werkzeug ... 624
Ausgaben
#-Variable ... 312
Bediener-Kommunikation ... 112
Programmierung der ... 311
V-Variable ... 313
Zeitpunkt der ... 122
Auskammern
TURN PLUS Bearbeitungshinweise ... 556
TURN PLUS IAG
Restkonturbearbeitung ... 523
Restschruppen konturparallel ... 507
Schruppen ... (neutrale Wkz) ... 508
Auskraglänge ... 624
Auslastungsanzeige (Anzeigeelement) ... 97
Auslauf (Gewinde) ... 239
Ausschalten ... 60
Ausspindelwerkzeug ... 614
Austausch-Werkzeuge
Austauschkette definieren ... 72
Grundlagen ... 121
Standzeitverwaltung ... 72
Automatikbetrieb ... 81
Automatische Arbeitsplangenerierung TURN PLUS ... 536

B

B-Achse
Grundlagen ... 34
Basissatzanzeige
Automatikbetrieb ... 93
Simulation ... 371
Bearbeitung DIN PLUS
Abschnittskennung ... 144
Bearbeitungsmenü ... 126
Bearbeitungsarten TURN PLUS IAG
Bohren ... 518
Fräsen ... 528
Gewinde ... 527
Schlichten ... 523
Schruppen ... 500
Stechen ... 509
Bearbeitungsebene schwenken G16 ... 725
Bearbeitungsfolge AAG
allgemein ... 537
editieren ... 538
Liste der Bearbeitungsfolgen ... 540
verwalten ... 538
Bearbeitungshinweise (TURN PLUS) ... 554
Bearbeitungsrichtung der Kontur ... 118
Bearbeitungs-Simulation ... 374
Bearbeitungszyklus programmieren (DIN PLUS) ... 123
Bedienberechtigung ... 649
Bedienelemente ... 47
Bediener-Kommunikation ... 112

Bedienhilfen TURN PLUS
Digitalisieren ... 455
Fehlermeldungen ... 457
Konturelemente prüfen ... 456
Nullpunkt verschieben ... 452
Selektionen ... 448
Taschenrechner ... 454
Ungelöste Konturelemente ... 447
Bedienung
Betriebsartenwahl ... 48
Dateneingaben ... 48
Funktionsauswahl ... 48
Listenoperationen ... 48
Menüauswahl ... 48
Schaltflächen ... 48
Softkeys ... 48
Beispiel
Bearbeitungszyklus programmieren ... 123
Komplettbearbeitung mit einer Spindel ... 346
Komplettbearbeitung mit Gegenspindel ... 343
Mehrschlitten-Bearbeitungen ... 337, 339
TURN PLUS ... 565
Unterprogramm mit Konturwiederholungen ... 348
Belastungsüberwachung
arbeiten mit ... 101
Art der Belastungsüberwachung G996 ... 300
Grenzwerte editieren ... 103
Grundlagen ... 100
Parameter zur ... 105
Produktion unter ... 103
Programmierung ... 299
Referenzbearbeitung ... 102
Referenzbearbeitung analysieren ... 104
Überwachungszone festlegen G995 ... 300
Benutzer eintragen ... 649
Beschleunigung (Slope) G48 ... 192
Beschreibungsrichtung der Kontur ... 118
Betriebsarten
Automatikbetrieb ... 81
Betriebsartenwahl ... 48
DIN PLUS ... 108
Handsteuern ... 61
Parameter ... 570
Service und Diagnose ... 648
Simulation ... 360
Transfer ... 662
TURN PLUS ... 390
Übersicht ... 35
Bewegungs-Simulation ... 378
Bezugsdaten TURN PLUS
Mantelfläche ... 421
Stirn- und Rückseite ... 421
Bezugspunkt setzen/aufheben (Simulation) ... 373
Bild vergrößern/verkleinern
Simulation ... 369
TURN PLUS ... 549
Bildausschnitt wählen
Simulation ... 369
TURN PLUS ... 549
Bildnummer Werkzeugbild ... 624
Bildschirm ... 47
Bildschirmanzeigen
allgemein ... 46
DIN PLUS Bildschirm ... 110
Simulations-Bildschirm ... 361
Blockbearbeitung (DIN PLUS) ... 133
Bohrbearbeitung
DIN PLUS
Bohrung (zentrisch) G49–Geo ... 162
Grundlagen ... 118
Zyklus Aufbohren, Senken G72 ... 248
Zyklus Bohren G71 ... 246
Zyklus Gewindebohren G36 ... 250
Zyklus Gewindebohren G73 ... 249
Zyklus Tieflochbohrzyklus G74 ... 251
TURN PLUS
Bearbeitungsattribut ... 475
Bohren, Reiben, Tieflochbohren ... 521
Bohrung Mantelfläche ... 438
Gewindebohren ... 522
IAG zentrisches Vorbohren ... 519
Zentrieren, Senken ... 520
Zentrische Bohrung ... 415
Bohrnutenfräser ... 615
Bohrung
DIN PLUS
Bohrung Mantelfläche G310 ... 181
Bohrung Stirn-/Rückseite G300 ... 174
TURN PLUS
Einzelbohrung Stirn- oder Rückseite ... 426
Bohrwerkzeuge ... 614
Bohrzyklen
DIN-Programmierung ... 246
Breite (des Werkzeugs) ... 624
Byte ... 56

C

C-Achse
auswählen G119 ... 253
C-Winkelversatz G905 ... 286
Grundlagen ... 31
Konturen für die ... 118
normieren G153 ... 254
Nullpunkt-Verschiebung G152 ... 254
Referenzdurchmesser G120 ... 253
Cursor ... 56

D

D-Anzeige ... 98
D-Anzeige (Anzeigeelement) ... 97
DataPilot ... 662
Dateien senden/empfangen ... 673
Datei-Organisation ... 682
Dateiverwaltung ... 682
Datenaustausch (Transfer) ... 662

Datenein-/-ausgaben (NC-Programm) ... 311
Datenschnittstellen ... 696
Datensicherung
Allgemein ... 55
Betriebsart Transfer ... 662
Datenübertragung ... 662
Datum einstellen ... 650
Dauerbetrieb (Handsteuern) ... 64
Debug ... 372, 374, 378
Defaultwert ... 56
Delta-Bohrer ... 614
Diagnose ... 657
Dialogbox ... 56
Dialoge bei Unterprogrammen ... 326
Dichtring (TURN PLUS Formelement) ... 412
Digitalisieren (TURN PLUS Bedienhilfe) ... 455
DIN PLUS
Bildschirm ... 109
Editor ... 124
Grundlagen ... 30
Konzept ... 108
Parallel-Editierung ... 109
Programmierung ... 108
Drehkonturen ... 118
Drehrichtung ... 624
Drehwerkzeuge ... 614
Drehzahl
Drehzahl Gx97 ... 195
Drehzahlbegrenzung Gx26 ... 192
Drehzahlüberlagerung ... 87
Drehzahlüberwachung satzweise aus G907 ... 305
Konstante Schnittgeschwindigkeit Gx96 ... 195
Drehzahl bei V-konstant G922 ... 310
Drehzyklen
Einfache ... 231
Konturbezogene ... 212
Duplizieren (TURN PLUS)
Linear ... 452
Spiegeln ... 453
Zirkular ... 453
DXF-Import ... 460

E

Editieren ... 56
Editierfenster einstellen (DIN PLUS) ... 113
Editierschalter ... 650
Eilgang
Eilgang G0 ... 187
in Maschinenkoordinaten G701 ... 188
Mantelfläche G110 ... 258
Stirn-/Rückseite G100 ... 255
Eilgang in Maschinenkoordinaten G701 ... 725
Eilgangwege (Simulation) ... 365
Ein- und Ausgaben
Bediener-Kommunikation ... 112
Programmierung ... 311
Zeitpunkt der ... 122
Einfach-Werkzeuge
Einrichten ... 71
Programmierung ... 140
Einfügen (TURN PLUS Kontur) ... 463
Eingabefeld ... 48
Eingabefenster ... 48
Einrichten
DIN PLUS Programmkopf ... 136
Einrichte-Funktionen ... 75
TURN PLUS Programmkopf ... 393
Einrichte-Parameter ... 585
Einschalten ... 58
Einseitige Synchronisation G62 ... 283
Einstechen
DIN PLUS
einfach G86 ... 236
einfach G866 ... 224
Einstich-Kontur (allgemein) G23–Geo ... 153
Einstich-Kontur (Standard) G22–Geo ... 152
Einstichzyklus G866 ... 224
Konturbezogenes Einstechen G860 ... 222
TURN PLUS
Einstechen (IAG) ... 511
Formelement allgemeiner Einstich ... 412
Formelement Einstich Form D (Dichtring) ... 412
Formelement Einstich Form F (Freidrehung) ... 413
Formelement Einstich Form S (Sicherring) ... 413
Einstechwerkzeug ... 614
Einstellmaße ... 624
Einzelbohrung (TURN PLUS) ... 426
Einzelsatzbetrieb
Betriebsart Automatik ... 86
Simulation ... 361
Elemente des DIN-Programms ... 111
Element-Vermaßung (Simulation) ... 373
Ende
Abschnittskennung ... 144
Tasche/Insel G309-Geo ... 168
Entgraten
DIN PLUS Zyklus G840 ... 267
TURN PLUS Bearbeitungsattribut ... 478
Ereignisse auswerten ... 319
Erweiterten Eingaben bei Adressparametern ... 120
ESC-Taste ... 48
Ethernet
Schnittstelle RJ45 ... 698
Übertragungsverfahren ... 663
Extension ... 56
Exterene Unterprogramme ... 325

F

Fase
DIN PLUS Zyklus G88 ... 238
DIN-Zyklus G88 ... 238
TURN PLUS Formelement ... 408
Fehler-Logfile ... 658
Fehlermeldung ... 52
Fehlermeldung (Simulation) ... 370
Fenster-Auswahl
Editierfenster (DIN PLUS) ... 113
Fenster einstellen (TURN PLUS) ... 400
Fensterwechsel (TURN PLUS) ... 392
Simulation ... 367

Ferndiagnose ... 658
Fertigteilkontur
Abschnittskennung ... 143
Grundlagen ... 118
TURN PLUS ... 397
Festanschlag, fahren auf G916 ... 287
Festwortlisten ... 651
Fläche fräsen
Bearbeitungsattribut (TURN PLUS) ... 477
Flachsenken TURN PLUS (IAG) ... 520
Flachsenker ... 614
Formelemente
DIN PLUS ... 152
TURN PLUS ... 408
Fräsbearbeitung
DIN PLUS
Grundlagen ... 118
Konturfräsen G840 ... 261
Taschenfräsen Schlichten G846 ... 275
Taschenfräsen Schruppen G845 ... 269
TURN PLUS
Attribut Fläche fräsen ... 477
Attribut Kontur fräsen ... 476
IAG Fräsen ... 528
Fräserradiuskompensation
Grundlagen ... 43
Programmierung ... 196
Fräsrichtung (DIN PLUS)
Zyklus G840 ... 263
Zyklus G845 ... 269
Zyklus G846 ... 275
Fräs(„Stifte ... 615
Fräswerkzeuge ... 615
Fräszyklen
DIN PLUS
Gravieren Mantelfläche G802 ... 279
Gravieren Stirnfläche G801 ... 278
Gravieren Zeichentabelle ... 279
Konturfräsen G840 ... 261
Taschenfräsen Schlichten G846 ... 275
Taschenfräsen Schruppen G845 ... 269
TURN PLUS
Entgraten ... 531
Flächenfräsen ... 533
Gravieren ... 532
Konturfräsen ... 529
Freidrehung
Formelement G23-Geo ... 153
TURN PLUS Formelement ... 413
Freie Editierung (DIN PLUS) ... 117
Freigaben
Freigabe-Passwort ... 658
Freigegebene Verzeichnisse ... 670
Freigabenübersicht (Anzeigeelement) ... 97
Freigabenübersicht (Maschinenanzeige) ... 97
Freigabe-Passwort (Netzwerk) ... 658
Freistich
DIN PLUS
Definition mit G25–Geo ... 156
DIN 509 E ... 157
DIN 509 F ... 157
DIN 76 ... 158
Form H ... 158
Form K ... 159
Form U ... 156
Zyklus G85 ... 235
TURN PLUS
Form E ... 409
Form F ... 409
Form G (DIN 76) ... 409
Form H ... 410
Form K ... 410
Form U ... 410
Freistich-Parameter
DIN 509 E ... 688
DIN 509 F ... 688
DIN 76 ... 686
Futterteil Zylinder/Rohr G20-Geo ... 146

G

G-Bearbeitungsbefehle
G1 Linearbewegung (Fräsen) ... 725
G16 Bearbeitungsebene schwenken ... 725
G17 XY-Ebene (Stirn- oder Rückseite) ... 725
G18 XZ-Ebene (Drehbearbeitung) ... 725
G701 Eilgang in Maschinenkoordinaten ... 725
G712 Werkzeuglage definieren ... 725
Genauhalt
DIN PLUS Attribut Konturbeschreibung ... 164
DIN PLUS Bearbeitungsbefehle ... 301
TURN PLUS Attribut ... 479
Geschachtelte Konturen ... 168
Geschwenkte Bearbeitungsebene - Grundlagen ... 34
Gewinde
DIN PLUS
Allgemein G37–Geo ... 160
Einzelweg G33 ... 244
Gewindebohren G36 ... 250
Gewindeschalter G933 ... 239
Gewindezyklus G31 ... 240
Gewindezyklus, einfach G32 ... 242
mit Freistich G24–Geo ... 155
Standard G34–Geo ... 159
TURN PLUS
Bearbeitungsattribut ... 474
Formelement ... 414
IAG-Bearbeitung ... 527
Gewindebohren
DIN PLUS
Gewinde, konturbezogen G73 ... 249
Zyklus G36 ... 250
TURN PLUS
IAG-Gewindebohren ... 522
Mantelfläche ... 438
Stirn-/Rückseite ... 426
Zentrische Bohrung ... 415
Gewindebohrer ... 614
Gewindefräsen axial G799 ... 277
Gewindefräser ... 615
Gewinde-Parameter ... 689
Gewindesteigung ... 690
Gewindewerkzeug ... 614
G-Funktionen
manuelle Drehbearbeitung ... 64
G-Funktionen Bearbeitung
G0 Eilgang ... 187
G1 Linearbewegung ... 189
G100 Eilgang Stirn-/Rückseite ... 255
G101 Linear Stirn-/Rückseite ... 256
G102 Kreisbogen Stirn-/Rückseite ... 257
G103 Kreisbogen Stirn-/Rückseite ... 257
G110 Eilgang Mantelfläche ... 258

G111 Linear Mantelfläche ... 259
G112 Zirkular Mantelfläche ... 260
G113 Zirkular Mantelfläche ... 260
G119 C-Achse auswählen ... 253
G12 Zirkularbewegung ... 191
G120 Referenzdurchmesser ... 253
G121 Kontur umklappen ... 202
G13 Zirkularbewegung ... 191
G14 Werkzeugwechselpunkt ... 187
G147 Sicherheitsabstand (Fräsbearbeitung) ... 206
G148 Wechsel der Schneidenkorrektur ... 208
G149 Additive Korrektur ... 209
G15 Rundachse fahren ... 302
G150 Verrechnung rechte Werkzeugspitze ... 210
G151 Verrechnung linke Werkzeugspitze ... 210
G152 Nullpunkt-Verschiebung C-Achse ... 254
G153 C-Achse normieren ... 254
G162 Synchronmarke setzen ... 284
G192 Minutenvorschub Rundachsen ... 193
G2 Zirkularbewegung ... 190
G204 Warte auf Zeitpunkt ... 304
G26 Drehzahlbegrenzung ... 192
G3 Zirkularbewegung ... 190
G30 Konvertieren und Spiegeln ... 281
G31 Gewindezyklus ... 240
G32 Einfacher Gewindezyklus ... 242
G33 Gewinde Einzelweg ... 244
G36 Gewindebohren ... 250
G4 Verweilzeit ... 301
G40 SRK/FRK ausschalten ... 197
G41 SRK/FRK einschalten ... 197
G42 SRK/FRK einschalten ... 197
G47 Sicherheitsabstand ... 206
G48 Beschleunigung (Slope) ... 192
G50 Aufmaß abschalten ... 204
G51 Nullpunkt-Verschiebung ... 199
G53 Parameterabhängige Nullpunkt-Verschiebung ... 199
G54 Parameterabhängige Nullpunkt-Verschiebung ... 199
G55 Parameterabhängige Nullpunkt-Verschiebung ... 199
G56 Nullpunkt-Verschiebung additiv ... 200
G57 Aufmaß achsparallel ... 204
G58 Aufmaß konturparallel ... 205
G59 Nullpunkt-Verschiebung absolut ... 201
G60 Schutzzone abschalten ... 302
G600 Werkzeugvorwahl ... 725
G62 Einseitige Synchronisation ... 283
G63 Synchronstart von Wegen ... 284
G64 Unterbrochener Vorschub ... 193
G65 Spannmittel ... 303
G66 Aggregat-Position ... 304
G7 Genauhalt ein ... 301
G701 Eilgang in Maschinenkoordinaten ... 188
G702 Konturnachführung sichern/laden ... 293
G703 Konturnachführung ... 293
G706 K-Default-Verzweigung ... 294
G71 Bohrzyklus ... 246
G710 Ketten von Werkzeugmaßen ... 211
G717 Sollwerte aktualisieren ... 304
G718 Schleppfehler ausfahren ... 305
G72 Aufbohren, Senken ... 248
G720 Spindelsynchronisation ... 285
G73 Gewindebohren ... 249
G74 Tieflochbohrzyklus ... 251
G799 Gewindefräsen axial ... 277
G8 Genauhalt aus ... 301
G80 Zyklusende ... 231
G801 Gravieren Stirnfläche ... 278
G802 Gravieren Mantelfläche ... 279
G81 Längsdrehen einfach ... 231
G810 Längs-Schruppen ... 212
G82 Plandrehen einfach ... 232
G820 Plan-Schruppen ... 215
G83 Konturwiederholzyklus ... 234
G830 Konturparallel-Schruppen ... 218
G835 Konturparallel mit neutralem WZ ... 220
G840 Konturfräsen ... 261
G845 Taschenfräsen Schruppen ... 269
G846 Taschenfräsen Schlichten ... 275
G85 Freistichzyklus ... 235
G86 Einfacher Einstechzyklus ... 236
G860 Einstechen konturbezogen ... 222
G866 Einstichzyklus ... 224
G869 Stechdrehzyklus ... 225
G87 Strecke mit Radius ... 238
G88 Strecke mit Fase ... 238
G890 Konturschlichten ... 228
G9 Genauhalt ... 301
G901 Istwerte in Variable ... 305
G902 Nullpunkt-Verschiebung in Variable ... 305
G903 Schleppfehler in Variable ... 305
G905 C-Winkelversatz ... 286
G906 Winkelversatz bei Spindelsynchronlauf erfassen ... 287
G907 Drehzahlüberwachung satzweise aus ... 305
G908 Vorschubüberlagerung 100% ... 306
G909 Interpreterstop ... 306
G910 Inprozessmessen einschalten ... 295
G912 Istwertaufnahme bei Inprozessmessen ... 295
G913 Inprozessmessen ausschalten ... 295
G914 Messtasterüberwachung ausschalten ... 295
G915 Postprozessmessen ... 297
G916 Fahren auf Festanschlag ... 287
G917 Abstechkontrolle ... 290
G918 Vorsteuerung ... 306
G919 Spindel-Override 100% ... 306
G920 Nullpunkt-Verschiebungen deaktivieren ... 307
G921 Nullpunkt-Verschiebungen, WZ-Längen deaktivieren ... 307
G922 Drehzahl bei V-konstant ... 310
G93 Vorschub pro Zahn ... 194
G930 Pinolenüberwachung ... 309
G933 Gewindeschalter ... 239
G94 Vorschub konstant ... 194
G940 T-Nummer intern ... 307
G941 Magazinplatz-Korrekturen übergeben ... 308
G95 Vorschub pro Umdrehung ... 194
G96 Konstante Schnittgeschwindigkeit ... 195
G97 Drehzahl ... 195

G975 Schleppfehlergrenze ... 308
G98 Spindel mit Werkstück ... 282
G980 Nullpunkt-Verschiebung aktivieren ... 308
G981 Nullpunkt-Verschiebungen, WZ-Längen aktivieren ... 309
G99 Werkstückgruppe ... 283
G991 Abstechkontrolle – Spindelüberwachung ... 291
G992 Werte für Abstechkontrolle ... 292
G995 Überwachungszone festlegen ... 300
G996 Art der Belastungsüberwachung ... 300
G-Funktionen Konturbeschreibung
G0 Startpunkt Drehkontur ... 147
G1 Strecke Drehkontur ... 147
G10 Rautiefe ... 164
G100 Startpunkt Stirn-/Rückseitenkontur ... 172
G101 Strecke Stirn-/Rückseitenkontur ... 172
G102 Kreisbogen Stirn-/Rückseitenkontur ... 173
G103 Kreisbogen Stirn-/Rückseitenkontur ... 173
G10-Geo Rauhtiefe ... 164
G110 Startpunkt Mantelflächenkontur ... 179
G111 Strecke Mantelflächenkontur ... 179
G112 Kreisbogen Mantelflächenkontur ... 180
G113 Kreisbogen Mantelflächenkontur ... 180
G12 Kreisbogen Drehkontur ... 150
G13 Kreisbogen Drehkontur ... 150
G149 Additive Korrektur ... 167
G2 Kreisbogen Drehkontur ... 148
G20 Futterteil Zylinder/Rohr ... 146
G21 Gussteil ... 146
G22 Einstich (Standard) ... 152
G23 Einstich (allgemein) ... 153
G24 Gewinde mit Freistich ... 155
G25 Freistichkontur ... 156
G3 Kreisbogen Drehkontur ... 148
G300 Bohrung Stirn-/Rückseite ... 174
G301 Lineare Nut Stirn-/Rückseite ... 175
G302 Zirkulare Nut Stirn-/Rückseite ... 175
G303 Zirkulare Nut Stirn-/Rückseite ... 175
G304 Vollkreis Stirn-/Rückseite ... 176
G305 Rechteck Stirn-/Rückseite ... 176
G307 Regelmäßiges Vieleck Stirn-/Rückseite ... 177
G308 Anfang Tasche/Insel ... 168
G309 Ende Tasche/Insel ... 168
G310 Bohrung Mantelfläche ... 181
G311 Lineare Nut Mantelfläche ... 182
G312 Zirkulare Nut Mantelfläche ... 182
G313 Zirkulare Nut Mantelfläche ... 182
G314 Vollkreis Mantelfläche ... 183
G315 Rechteck Mantelfläche ... 183
G317 Regelmäßiges Vieleck Mantelfläche ... 184
G34 Gewinde (Standard) ... 159
G37 Gewinde (Allgemein) ... 160
G38 Vorschubreduzierung ... 165
G39 Attribute für Überlagerungselemente ... 165
G401 Muster linear Stirn-/Rückseite ... 177
G402 Muster zirkular Stirn-/Rückseite ... 178
G411 Muster linear Mantelfläche ... 185
G412 Muster zirkular Mantelfläche ... 186
G49 Bohrung (zentrisch) ... 162
G52 Aufmaß satzweise ... 166
G7 Genauhalt ein ... 164
G8 Genauhalt aus ... 164
G9 Genauhalt satzweise ... 164
G95 Vorschub pro Umdrehung ... 166
globale Variable (DIN-Programmierung) ... 315
Grafik (DIN PLUS) ... 124
Grafik-Fenster ... 129
Grafische Anzeige ... 94
Gravieren
Gravieren Mantelfläche G802 ... 279
Gravieren Stirnfläche G801 ... 278
Zeichentabelle ... 279
Gussteil
DIN PLUS Rohteil G21-Geo ... 146
TURN PLUS Rohteil ... 403

H

Handrad ... 47, 65
Handrichtungstasten ... 65
Handsteuer-Funktionen ... 61
Hauptachsen
Anordnung ... 40
Grundlagen ... 110
Hauptschneide ... 121
Hauptvorschub ... 498
Herkömmliche DIN-Programmierung ... 108
Hilfe ... 50
Hilfebild einstellen (DIN PLUS) ... 113
Hilfebilder für Unterprogramm-Aufrufe ... 327
Hilfsachsen ... 110
Hilfsbefehle der Konturbeschreibung ... 163
Hilfskontur ... 144
in der Simulation ... 362

I

IAG ... 495
Identnummer
Spannmittel ... 142
Werkzeug ... 137
IF.. Programmverzweigung ... 321
inch
BA Maschine ... 61, 81
Programmierung ... 111
Infosystem ... 50
inkrementale Adressparameter
Kennung ... 112
Programmierung ... 120
Inkrementale Koordinaten ... 41
Innenkonturen TURN PLUS Bearbeitungshinweise ... 557
Inprozessmessen ... 295
INPUT (Eingabe #-Variable) ... 311
INPUTA (Eingabe V-Variable) ... 313
Insel (DIN PLUS) ... 168
Inspektionsbetrieb ... 89
Inspektor (TURN PLUS Bedienhilfe) ... 456
INS-Taste ... 48, 49
Integer-Variable ... 314
Interaktive Arbeitsplangenerierung (IAG) ... 495
Interner Fehler ... 53
Interpreterstopp G909 ... 306
Invertieren, TURN PLUS Transformationen ... 469

Istwertanzeige ... 97
Istwertanzeige, Anzeige-Einstellung ... 573
Istwerte in Variable G901 ... 305

J
Jogtasten ... 65

K
Kegelsenker ... 614
Ketten von Werkzeugmaßen G710 ... 211
Kommentare
Eingabe im Bearbeitungsmenü ... 126
Eingabe im Geometriemenü ... 125
Grundlagen ... 112
Komplettbearbeitung
Grundlagen ... 33
in DIN PLUS ... 341
TURN PLUS
AAG – Bearbeitungsfolge ... 538
AAG – Bearbeitungshinweise ... 563
Konfiguration
DIN PLUS ... 113
TURN PLUS ... 551
Konfigurierung DIN PLUS
Editierfenster ... 113
Hilfebild ... 113
Schriftgröße ... 113
Konstante Schnittgeschwindigkeit Gx96 ... 195
Kontrollgrafik (TURN PLUS) ... 549
Kontur
Konturanzeige aktivieren/aktualisieren ... 129
Konturanzeige aktivieren/deaktivieren ... 124
Kontur-Simulation ... 372
Umklappen G121 ... 202
Konturbearbeitung (Schlichten) IAG ... 523
Konturbezogene Drehzyklen ... 212
Konturdefinition
DIN PLUS
C-Achskonturen ... 168
Formelemente Drehkontur ... 152
Grundelemente der Drehkontur ... 147
Grundlagen ... 118
Mantelfläche ... 179
Rohteilbeschreibung ... 146
Stirn-/Rückeite ... 172
TURN PLUS
Grundlagen Werkstückbeschreibung ... 396
Konturelemente prüfen ... 456
Rohteilkontur ... 402
Konturerzeugung in der Simulation ... 119
Konturfräsen
DIN PLUS Zyklus G840 ... 261
TURN PLUS
Bearbeitungsattribut ... 476
TURN PLUS IAG ... 529
Konturnachführung
Grundlagen ... 119
K-Default-Verzweigung G706 ... 294
Konturnachführung G703 ... 293
Konturnachführung sichern/laden G702 ... 293
Konturparallel-Schruppen
DIN PLUS
mit neutralem WZ-Zyklus G835 ... 220
Zyklus G830 ... 218
TURN PLUS IAG-Bearbeitung ... 504
Konturwiederholzyklus G83 ... 234
Konvertieren und Spiegeln G30 ... 281
Koordinaten
Grundlagen ... 110
Koordinatensystem ... 40
Programmierung der ... 120
Kopierwerkzeug ... 614
Korrektur
Additive Korrektur G149 ... 209
Additive Korrektur G149-Geo ... 167
Korrekturwerte eingeben ... 87
Korrekturwerte ... 624
Kreisbogen
DIN PLUS
Drehbearbeitung G2, G3, G12, G13 ... 190, 191
Drehkontur G2-, G3-, G12-, G13-Geo ... 148, 150
Mantelfläche G112, G113 ... 260
Mantelflächenkontur G112-/G113-Geo ... 180
Stirn-/Rückseite G102, G103 ... 257
Stirn-/Rückseitenkontur G102-/G103-Geo ... 173
TURN PLUS
Grundkontur ... 406
Mantelfläche ... 437
Stirn-/Rückseite ... 424
Kreisbogen DRehkontur G2-, G3-Geo ... 148
Kreisinterpolation ... 110
Kreissägeblatt ... 615
Kühlmittel
Technologie-Datenbank ... 644
TURN PLUS
Bearbeitungshinweis ... 555
TURN PLUS IAG ... 498

L
Lage der Fräskonturen
DIN PLUS ... 168
TURN PLUS Mantelfläche ... 421
TURN PLUS Stirn-/Rückseite ... 421
Lagewinkel ... 624
Längsdrehen einfach G81 ... 231
Längs-Schruppen G810 ... 212
L-Aufruf ... 325
Linear- und Rundachsen ... 110
Linearbewegung G1 ... 189
Linearbewegung G1 (Fräsen) ... 725
Linearbewegung G101 ... 256
Linearbewegung G111 ... 259
Lineare Nut
DIN PLUS
Mantelfläche G311-Geo ... 182
Stirn-/Rückseite G301-Geo ... 175
TURN PLUS
Mantelfläche ... 443
Stirn-/Rückseite ... 431

Logfile ... 658
lokale Variable (DIN-Programmierung) ... 315
Löschen
Bearbeitungsattribute löschen TURN PLUS ... 481
Konturelemente löschen TURN PLUS ... 462
Spannplan löschen TURN PLUS ... 484
Lupe
Automatikbetrieb (grafische Anzeige) ... 94
Simulation ... 369
TURN PLUS Kontrollgrafik ... 549

M

M ... 329
Mantelfenster ... 366
Mantelfläche
Bearbeitungsbefehle ... 258
Konturbefehle ... 179
Referenzdurchmesser G120 ... 253
Maschinenanzeige
Anzeigeelemente ... 97
einstellen/umschalten ... 97
Grundlagen ... 46
Parameter für die Maschinenanzeige ... 582
Maschinenbedienfeld ... 47
Maschinenbefehle ... 329
Maschinenbezugspunkte ... 40
Maschinendaten ... 62
Maschinenmaße einrichten ... 78
Maschinen-Nullpunkt ... 40
Maschinen-Parameter (MP) ... 573
Maßeinheiten
Einheit festlegen ... 136
im DIN PLUS Programm ... 111
Übersicht ... 42
Mathematische Funktionen ... 314
M-Befehle
im Handsteuern ... 63
M97 Synchronfunktion ... 285
M99 Programmende mit Rücksprung ... 328
TURN PLUS Programmkopf ... 393
M-Befehle DIN PLUS Programmierung ... 328
M-Befehle TURN PLUS ... 498
Mehrkanal-Programme kotrollieren ... 385
Mehrschlitten-Programmierung
Beispiel Lünette positionieren ... 332
Beispiel Mitfahrende Lünette ... 333
Beispiel Vier-Achs-Zyklus ... 339
Beispiel Zwei-Schlitten-Bearbeitung ... 335, 337
Programmablauf ... 332
Übersicht ... 330
Menüpunkte ... 49
Messen
Inprozessmessen ... 295
Postprozessmessen ... 297
TURN PLUS Bearbeitungsattribut ... 473
Werkzeug messen ... 79
Werkzeug messen - Ankratzen ... 79
Werkzeug messen mit Messoptik ... 79
Werkzeug messen mit Messtaster ... 79
Messgeräte ... 615
Metrisch
Maßsystem Automatikbetrieb ... 81
Maßsystem BA Handsteuern ... 61
Übersicht Maßeinheiten ... 42
Minutenvorschub
Handsteuern ... 62
Linearachsen G94 ... 194
Rundachsen G192 ... 193
Multi-Werkzeuge
Werkzeug-Parameter ... 622
Werkzeugprogrammierung ... 121
Muster
DIN PLUS
linear Mantelfläche G411-Geo ... 185
linear Stirn-/Rückseite G401-Geo ... 177
zirkular Mantelfläche G412-Geo ... 186
zirkular Stirn-/Rückseite G402-Geo ... 178
TURN PLUS
Linear Mantelfläche ... 445
Linear Stirn-/Rückseite ... 433
Zirkular Mantelfläche ... 446
Zirkular Stirn-/Rückseite ... 434

N

navigieren ... 56
NC-Adressparameter ... 112
NC-Anbohrer ... 614
NC-Befehle
Ändern, Löschen ... 115
Grundlagen ... 111
NC-Elemente
ändern ... 115, 116
löschen ... 115
NC-Programmablauf kontrollieren ... 382
NC-Programm-Abschnitte ... 108
NC-Programmübersetzung ... 122
NC-Programm-Vorspann ... 124
NC-Sätze
anlegen ... 115
Grundlagen ... 111
Numerieren ... 130
NC-Unterprogramme ... 122
Nebenbearbeitungsrichtung ... 624
Nebenvorschub ... 498, 644
Negative X-Koordinaten ... 110
Netzwerke
Einstellungen (Diagnose) ... 658
Konfigurieren ... 665
Übersicht ... 663
Neustart des NC-Programms ... 82
Nullpunkt
ändern in TURN PLUS ... 452
Maschinen-Nullpunkt ... 40
Verschiebung absolut G59 ... 201
Verschiebung additiv G56 ... 200
Verschiebung aktivieren G980 ... 308
Verschiebung C-Achse G152 ... 254
Verschiebung deaktivieren G920 ... 307
Verschiebung in der Simulation ... 364
Verschiebung in Variable G902 ... 305
Verschiebung parameterabhängig G53 ... G55 ... 199
Verschiebung relativ G51 ... 199
Verschiebung, WZ-Längen deaktivieren G921 ... 307
Verschiebungen, Übersicht ... 198
Verschiebungen, Werkzeuglängen aktivieren G981 ... 309
Werkstück-Nullpunkt ... 40

Nut
DIN PLUS
Lineare Nut Mantelfläche G311 ... 182
Lineare Nut Stirn-/Rückseite G301 ... 175
Zirkulare Nut Mantelfläche G312-/G313 ... 182
Zirkulare Nut Stirn-/Rückseite G302-/G303 ... 175
TURN PLUS
Lineare Nut Mantelfläche ... 443
Lineare Nut Stirn-/Rückseite ... 431
Zirkulare Nut Mantelfläche ... 444
Zirkulare Nut Stirn-/Rückseite ... 432

O

Offene Konturen ... 118
OK-Schaltfeld ... 49
Optionen ... 37
Optionen, Anzeige der ... 658
Organisation (Dateiverwaltung) ... 682
Override-Drehknopf ... 47

P

Parallelarbeit ... 108
Parallel-Editierung (DIN PLUS) ... 114
Parameter
Allgemeine Maschinen-Parameter ... 573
Allgemeine Steuerungs-Parameter ... 579
Bearbeitungs-Parameter ... 587
editieren ... 571
Einrichte-Parameter ... 585
Konfigurierungs-Parameter editieren ... 572
Maschinen-Parameter für C-Achsen ... 576
Maschinen-Parameter für Linearachsen ... 577
Maschinen-Parameter für Schlitten ... 574
Maschinen-Parameter für Spindeln ... 575
Parameter und Betriebsmittel transferieren ... 676
Parameter-, Betriebsmittel- oder Backup-Dateien sichten ... 681
Parameter/Betriebsmittel - Datensicherung einlesen (Restore) ... 679
Parameter/Betriebsmittel - Datensicherung erstellen (Backup) ... 679
Parameter/Betriebsmittel laden ... 678
Parameter/Betriebsmittel senden ... 677
Parameterwerte lesen (DIN PLUS) ... 315
Steuerungs-Parameter für die Maschinenanzeige ... 582
Steuerungs-Parameter für die Simulation ... 581
Parameterabhängige Nullpunktverschiebung G53 ... G55 ... 199
Parameterbeschreibung – Unterprogramme ... 326
Passungen
Berechnen (Taschenrechner TURN PLUS) ... 454
IAG Messschnitt ... 526
Schlichten – Passungsdrehen ... 526
TURN PLUS Bearbeitungshinweis für Bohrungen ... 559
Passwort ... 649
Pilzwerkzeug ... 614
Pinolenüberwachung G930 ... 309
Plandrehen einfach G82 ... 232
Plan-Schruppen G820 ... 215
PLC-Meldung ... 54
Polare Koordinaten ... 41
Positionsanzeige ... 97
Positionsanzeige (Anzeigeelement) ... 97
Positions-Sollwerte aktualisieren G717 ... 304
Postprozessmessen
Status ... 96
Zyklus G915 ... 297
PRINT (Ausgabe #-Variable) ... 312
PRINTA (Ausgabe V-Variable) ... 313
Programmablauf beeinflussen ... 85
Programmabschnitt–Kennungen ... 135
Programmanwahl ... 82
Programmende mit Wiederstart ... 328
Programmkopf
DIN PLUS ... 136
TURN PLUS ... 393
Programmnummer ... 111
Programmübersetzung ... 122
Programmverzweigung, IF ... 321
Programmverzweigung, SWITCH ... 323
Programmverzweigung, WHILE ... 322
Pull-down Menü ... 48
Punktstillsetzung ... 62, 63
Punkt-Vermaßung ... 373

Q

Quellsatzanzeige (Simulation) ... 367

R

Radius G87 ... 238
Rautiefe
Bearbeitungsparameter ... 587
Rautiefe G10 ... 164
TURN PLUS Attribut ... 472
Real-Variable ... 314
Rechteck
DIN PLUS
Mantelfläche G315-Geo ... 183
Stirn-/Rückseite G305-Geo ... 176
TURN PLUS
Mantelfläche ... 441
Stirn- oder Rückseite ... 429
Referenzdurchmesser
Referenzdurchmesser G120 ... 253
Referenzdurchmesser G308 ... 168
Referenzebene
Abschnitt MANTEL ... 144
Abschnitt RUECKSEITE ... 144
Abschnitt STIRN ... 144
Referenzebene G308 ... 168
Referenzmarke ... 39
Regelmäßiges Vieleck
DIN PLUS
Vieleck Mantelfläche G317 ... 184
Vieleck Stirn-/Rückseite G307 ... 177
TURN PLUS
Vieleck Mantelfläche ... 442
Vieleck Stirn- oder Rückseite ... 430
Reibahle ... 614

Restkonturbearbeitung
DIN PLUS Restschlichten ... 230
TURN PLUS
IAG Restschruppen – Konturparallel ... 507
IAG Restschruppen – längs ... 505
IAG Restschruppen – plan ... 506
IAG Schlichten ... 523
Restweganzeige (Anzeigeelement) ... 97
RETURN (Abschnitt-Kennung) ... 145
Revolver
Abschnittskennung REVOLVER ... 137
DIN PLUS Werkzeugprogrammierung ... 121
TURN PLUS Revolverbestückung ... 554
Rohr (TURN PLUS) ... 402
ROHTEIL (Abschnitt-Kennung) ... 143
Rohteil-Attribute (TURN PLUS) ... 470
Rohteilkontur
DIN PLUS
Grundlagen ... 118
Rohteilbeschreibung ... 146
TURN PLUS
Eingabe der ... 396
Konturelemente ... 402
Rohteilkontur ändern ... 461
Rückseitenbearbeitung
DIN PLUS
Abschnitt-Kennung ... 144
Beispiel Komplettbearbeitung mit einer Spindel ... 346
Beispiel Komplettbearbeitung mit Gegenspindel ... 343
Elemente der Stirn-/Rückseitenkontur ... 172
TURN PLUS
Bearbeitungsfolge ... 538
Voraussetzungen Komplettbearbeitung ... 563
Rundachse
fahren G15 ... 302
Grundlagen ... 110
Minutenvorschub Rundachsen G192 ... 193
Rundung
DIN PLUS Zyklus G87 ... 238
TURN PLUS Formelement ... 408
Rüsten (TURN PLUS) ... 482
Rüsten TURN PLUS
Grundlagen ... 482
Schnittbegrenzung festlegen ... 484
Spannen auf der Reitstockseite ... 483
Spannen auf der Spindelseite ... 483
Spannplan löschen ... 484
Umspannen – 1. Aufspannung nach 2. Aufspannung ... 486
Umspannen – Standardbearbeitung ... 485
Werkzeugliste einrichten ... 491

S

Satzanzeige
einstellen ... 93
Schriftgröße ... 93
Satznummer
Grundlagen ... 111
Numerierung ... 130
Satzreferenzen
Bearbeitungszyklen ... 212
Konturanzeige ... 119
Schaftfräser ... 615
Schaltflächen ... 48
Scheibenfräser ... 615
Schleppfehler
ausfahren G718 ... 305
-grenze G975 ... 308
in Variable G903 ... 305
Schlichten
DIN PLUS
Schlichtvorschub ... 166
Zyklus G890 ... 228
TURN PLUS
Freistechen ... 526
Konturbearbeitung (G890) ... 523
Passungsdrehen ... 526
Schlichtwerkzeug ... 614
Schlittenanzeige (Anzeigeelement) ... 97
Schlittenkennung
bedingte Satzausführung ... 324
Grundlagen ... 112
Schlittensynchronisation ... 281
Allgemein ... 281
Einseitige Synchronisation G62 ... 283
Mehrschlitten-Programmierung ... 330
Synchronmarke setzen G162 ... 284
Synchronstart von Wegen G63 ... 284
Schlittenwechseltaste ... 66
Schmiedeteil (TURN PLUS) ... 403
Schneidenkorrektur G148 ... 208
Schneidenlänge ... 624
Schneidenradiuskompensation
Grundlagen ... 43
Programmierung ... 196
Schneidspurdarstellung ... 365
Schneidstoff
Bezeichnungen festlegen ... 651
Technologie-Datenbank ... 643
Schnittbegrenzung
beim Rüsten (TURN PLUS) ... 482
festlegen/ändern (TURN PLUS) ... 484
Schnittdarstellung (Simulation) ... 372
Schnittdaten (TURN PLUS IAG) ... 498
Schnittgeschwindigkeit
Handsteuern ... 62
Technologie-Datenbank ... 644
Schnittstellen technische Daten ... 696
Schnittwerte ermitteln (TURN PLUS) ... 555
Schriftgröße einstellen (DIN PLUS) ... 113
Schrittweite NC-Satznummerierung ... 130
Schruppen
DIN PLUS
Konturparallel mit neutralem WZ G835 ... 220
Konturparallel-Schruppen G830 ... 218
Längs-Schruppen G810 ... 212
Plan-Schruppen G820 ... 215

TURN PLUS
Auskammern (neutrale Wkz) ... 508
IAG Restschruppen – Konturparallel ... 507
IAG Restschruppen – längs ... 505
IAG Restschruppen – plan ... 506
IAG Schruppen Längs ... 502
IAG Schruppen Plan ... 503
Konturparallel ... 504
Schruppwerkzeug ... 614
Schutzzone
abschalten G60 ... 302
festlegen ... 77
Schutzzonen- und Endschalter-Überwachung (Bearbeitungs-Simulation) ... 375
Schutzzonen- und Endschalter-Überwachung (Bewegungs-Simulation) ... 379
Schwenkposition
Werkzeugträger ... 121
Schwester-Werkzeug ... 121
Seitenansicht (YZ) (Simulation) ... 366
selbsthaltende Adressparameter ... 120
selbsthaltende G-Funktionen ... 120
Senken
DIN PLUS Zyklus G72 ... 248
TURN PLUS
Formelement ... 415
IAG Senken ... 520
Serielle Schnittstelle ... 668
Service-Funktionen ... 649
Sicherheitsabstand
Drehbearbeitung G47 ... 206
Fräsbearbeitung G147 ... 206
Sicherring (TURN PLUS) ... 413
Simulation
3D-Ansicht ... 381
Anzeigen ... 362
Bearbeitungs-Simulation ... 374
Bewegungs-Simulation ... 378
Bildschirminhalte ... 361
Die Betriebsart 360
Fehler und Warnungen ... 370
Fehler- und Warnungen ... 370
Konturerzeugung in der Simulation ... 376
Kontur-Simulation ... 372
Linien- und Spurdarstellung ... 365
Lupe ... 369
Mantelfenster ... 366
Mehrkanal-Programme kotrollieren ... 385
Nullpunkt-Verschiebungen ... 364
Seitenansicht (YZ) ... 366
Spannmittel-Darstellung ... 362
Stirnfenster ... 366
Synchronpunktanalyse ... 386
TURN PLUS Kontrollgrafik ... 550
Vermaßung ... 373
Werkzeug-Darstellung ... 362
Zeitberechnung ... 386
Software-Endschalter
Handsteuern ... 61
Referenzfahren ... 58
Sollwerte aktualisieren G717 ... 304
Sonderbearbeitungen (IAG) ... 534
Spannmittel
anzeigen G65 ... 303
DIN PLUS Abschnitt-Kennung ... 142
Referenzpunkt ... 303
Spannmittel-Datenbank ... 630
Spannmitteltabelle einrichten ... 74
Spannplan löschen ... 484
Spiegeln
DIN PLUS
Kontur Umklappen G121 ... 202
Konvertieren und Spiegeln G30 ... 281
TURN PLUS
Konturabschnitt durch Spiegeln duplizieren ... 453
Transformationen – Spiegeln ... 469
Spindel
mit Werkstück G98 ... 282
Spindeldrehzahl ... 62
Spindel-Override 100% G919 ... 306
Spindelsynchronisation G720 ... 285
Spindeltasten ... 65
Spindelwechseltaste ... 66
Spindelzustand ... 99
Spindelanzeige (Anzeigeelement) ... 97
Spindeltasten ... 65
Spiralbohrer ... 614
Sprache einstellen ... 650
Standzeitüberwachung
Standzeitüberwachung Werkzeug-Datenbank ... 622
Standzeitverwaltung
Daten eintragen ... 72
Daten in der Werkzeug-Datenbank ... 622
im Automatikbetrieb ... 88
Parameter eintragen ... 72
Werkzeugdiagnose-Bits ... 317
Stange (TURN PLUS) ... 402
Stangengreifer ... 615
Startpunkt Kontur
DIN PLUS
anzeigen ... 129
Drehkontur G0–Geo ... 147
Mantelfläche G110-Geo ... 179
Stirn-/Rückseite G100-Geo ... 172
TURN PLUS
Grundkontur ... 404
Mantelfläche ... 435
Stirn-/Rückseite ... 422
Startsatzsuche ... 84
Startvorlage ... 351
Stechbearbeitung
DIN PLUS
Einstechen G860 ... 222
Einstichzyklus G866 ... 224
TURN PLUS
IAG Einstechen radial/axial ... 511
IAG Konturstechen radial/axial ... 510
Stechdrehen
DIN PLUS Zyklus G869 ... 225
TURN PLUS IAG Stechdrehen radial/axial ... 512

Stechdrehwerkzeug ... 614
Steckerbelegung für Datenschnittstellen ... 696
Steuerung des Programmablaufs ... 328
Stirnfenster ... 366
Stirnseite
Bearbeitung ... 255
Konturbeschreibung ... 172
Strecke
DIN PLUS
Drehkontur G1–Geo ... 147
Linearbewegung G1 ... 189
Mantelfläche G111 ... 259
Mantelflächenkontur G111-Geo ... 179
mit Fase G88 ... 238
mit Radius G87 ... 238
Stirn-/Rückseite G101 ... 256
Stirn-/Rückseitenkontur G101-Geo ... 172
TURN PLUS
Drehkontur ... 405
Mantelfläche ... 436
Strukturiertes DIN PLUS Programm ... 108
Strukturvorlage ... 351
Stückzahl-/Stückzeitinformationen (Anzeigeelement) ... 97
Stückzahlüberwachung
Standzeitüberwachung Werkzeug-Datenbank ... 622
Standzeitverwaltung ... 72
Stückzahl-/Stückzeitinformationen (Anzeigeelement) ... 97
Stückzahlvorgabe ... 85
Stufenbohrer ... 614
SWITCH..CASE – Programmverzweigung ... 323
Synchronisation
einseitig G62 ... 283
Synchronfunktion M97 ... 285
Synchronisation, Spindel G720 ... 285
Synchronmarke setzen G162 ... 284
Synchronstart von Wegen G63 ... 284
Synchronpunktanalyse ... 386
Systemfehler ... 53

T

Tabellen
Freistich-Parameter DIN 509 E ... 688
Freistich-Parameter DIN 509 F ... 688
Freistich-Parameter DIN 76 ... 686
Gewindesteigung ... 690
Takt-Ereignisse ... 319
T-Anzeige (Anzeigeelement) ... 97
Taschenfräsen
DIN PLUS
Anfang Tasche G308 ... 168
Ende Tasche G309 ... 168
Taschenfräsen Schlichten G846 ... 275
Taschenfräsen Schruppen G845 ... 269
TURN PLUS
Frästiefe ... 421
IAG Taschen fräsen – Schruppen/Schlichten ... 533
Taschenrechner (TURN PLUS Bedienhilfe) ... 454
T-Befehl
Grundlagen ... 121
Werkzeug einwechseln ... 207
Technische Information ... 699
Technologie-Datenbank ... 643
Teilautomatik (IAG) ... 495
Tieflochbohren G74 ... 251
Touchpad ... 47
Transfer ... 662
Transformationen (TURN PLUS Konturen) ... 467
Trennpunkt
TURN PLUS Attribut ... 480
TURN PLUS Bearbeitungshinweise ... 560
TURN PLUS ... 30
AAG
Bearbeitungsfolge ... 537
Bearbeitungsfolgen editieren und verwalten ... 538
Liste der Bearbeitungsfolgen ... 540
Allgemein
Bearbeitungshinweise ... 554
Beispiel ... 565
Dateien verwalten ... 391
Die Betriebsart ... 390
Konfiguration ... 551
Kontrollgrafik ... 549
Programmkopf ... 393
Bearbeitungshinweise
Auskammern ... 556
Bohren ... 559
Innenkonturen ... 557
Komplettbearbeitung ... 563
Revolverbestückung ... 554
Schnittwerte ... 555
Wellenbearbeitung ... 560
Werkzeugwahl ... 554
IAG
Bearbeitungsart Fräsen ... 528
Bearbeitungsart Gewinde ... 527
Bearbeitungsart Schlichten ... 523
Interaktive Arbeitsplangenerierung ... 495
Schnittdaten ... 498
Sonderbearbeitungen ... 534
Werkzeugaufruf ... 498
Zyklus-Spezifikation ... 499
Konturdefinition
Attribute zuordnen ... 470
Auflösen (Formelemente, Figuren, Muster) ... 464
Einfügen der Kontur ... 463
Eingabe der C-Achskonturen ... 400
Eingabe der Fertigteilkontur ... 397
Eingabe der Rohteilkontur ... 396
Farben bei Selektionspunkten ... 448
Formelemente überlagern ... 398
Hilfsfunktionen für die Elementeingabe ... 447

Konturzug integrieren ... 399
Rohteil-Attribute ... 470
Rohteilkontur ändern ... 461
Rohteilkonturen ... 402
Transformationen ... 467
Überlagerungselemente ... 418
Verbinden ... 464
Werkstückbeschreibung ... 396
Rüsten
Schnittbegrenzung festlegen ... 484
Werkzeugliste einrichten ... 491

U

Überlagerungselement (TURN PLUS)
Keil ... 418
Kreisbogen ... 418
Ponton ... 419
Überlagerungselemente integrieren ... 399
Überlauf Gewinde ... 239
Übersetzung des NC-Programms ... 122
Übertragungsverfahren ... 663
Überwachungszone festlegen G995 ... 300
Uhrzeit einstellen ... 650
Umdrehungsvorschub einstellen ... 62
Umdrehungsvorschub G95 ... 194
Unbekannte Koordinaten ... 120
Unterbrochener Vorschub G64 ... 193
Unterprogramm
Abschnitt-Kennung ... 145
Aufruf ... 325
Grundlagen ... 122
USB-Speichermedien ... 663

V

Variablen
#-Variablen ... 315
als Adressparameter ... 120
Belegung ... 319
Berechnungen ... 314
Gültigkeitsbereich (#-Variablen) ... 315
Gültigkeitsbereich (V-Variablen) ... 317
Variablenanzeige ... 136
Variablenprogrammierung ... 314
Verbinden (TURN PLUS Konturen) ... 464
Vermaßung (Simulation) ... 373
Verrechnung rechten/linken Werkzeugspitze G150/G151 ... 210
Verschieben der Kontur G121 ... 202
Verschiebung, WZ-Längen aktivieren G981 ... 309
Verweilzeit G4 ... 301
Verzeichnisse ... 670
Verzweigung
Grundlagen ... 112
Programmierung ... 321
VGP–Vereinfachte Geometrie-Programmierung ... 120
Vieleck
DIN PLUS
Mantelfläche G317-Geo ... 184
Stirn-/Rückseite G307-Geo ... 177
TURN PLUS
Mantelfläche ... 442
Stirn-/Rückseite ... 430
Vollkreis
DIN PLUS
Mantelfläche G314-Geo ... 183
Stirn-/Rückseite G304-Geo ... 176
TURN PLUS
Mantelfläche ... 440
Stirn-/Rückseite ... 428
Vorbohren (IAG) ... 519
Vorbohrposition ermitteln G840 ... 262
Vorlagensteuerung ... 351
Vorschub
im Handsteuern ... 62
konstant G94 ... 194
Minutenvorschub Rundachsen G192 ... 193
pro Umdrehung G95-Geo ... 166
pro Umdrehung Gx95 ... 194
pro Zahn Gx93 ... 194
Rundachsen G192 ... 193
TURN PLUS Attribut ... 472
Unterbrochener Vorschub G64 ... 193
Vorschubreduzierung G38-Geo ... 165
Vorschubüberlagerung 100% G908 ... 306
Vorschubüberlagerung Automatikbetrieb ... 87
Vorsteuerung G918 ... 306

W

Wahlweiser Halt
Automatikbetrieb ... 86
M01 ... 328
Warnungen (Simulation) ... 370
Warte auf Zeitpunkt G204 ... 304
Wartungssystem ... 652
Wechsel der Schneidenkorrektur G148 ... 208
Wegmessgeräte ... 39
Wellenbearbeitung (TURN PLUS)
Grundlagen ... 560
Rüsten ... 482
Wendeplattenbohrer ... 614
Werkstoff (Technologie-Datenbank) ... 643
Werkstoff-Bezeichnungen ... 651
Werkstückgruppe G99 ... 283
Werkstückhandlingsysteme ... 615
Werkstück-Nullpunkt
eingeben ... 76
Grundlagen ... 40
Werkstückübergabe
Abstechkontrolle mittels Schleppfehlerüberwachung G917 ... 290
Abstechkontrolle mittels Spindelüberwachung G991 ... 291
C-Winkelversatz G905 ... 286
Fahren auf Festanschlag G916 ... 287
Spindelsynchronisation G720 ... 285
Werte für Abstechkontrolle G992 ... 292
Winkelversatz bei Spindelsynchronlauf erfassen G906 ... 287
Werkzeug
einwechseln (DIN PLUS) ... 207
messen ... 79
Werkzeugbild anzeigen ... 613
Werkzeug-Darstellung (Simulation) ... 362
Werkzeug-Datenbank ... 610

Werkzeugaufruf (TURN PLUS IAG) ... 498
Werkzeugbewegung ohne Bearbeitung ... 187
Werkzeugkorrektur
Werkzeugkorrektur ermitteln ... 80
Werkzeugkorrektur im automatikbetrieb ... 87
Werkzeug-Korrekturen
Variablenprogrammierung ... 317
Werkzeuglage definieren G712 ... 725
Werkzeugliste
aus NC-Programm übernehmen ... 71
einrichten (Maschine einrichten) ... 68
einrichten (TURN PLUS) ... 491
mit NC-Programm vergleichen ... 70
Werkzeugmaße ... 43
Werkzeugmaße ketten G710 ... 211
Werkzeugprogrammierung ... 121
Werkzeug-Standzeitüberwachung
mit Belastungsüberwachung ... 299
Werkzeug-Standzeitverwaltung
Parameter eintragen ... 72
Werkzeugtyp ... 624
Werkzeugtypen, Übersicht ... 614
Werkzeugvorwahl G600 ... 725
Werkzeugwahl
TURN PLUS ... 554
Werkzeug einwechseln Handsteuern ... 63
Werkzeug-Wechselpunkt
Werkzeug-Wechselpunkt G14 ... 187
Werkzeug-Wechselpunkt setzen ... 75
Werte für Abstechkontrolle G992 ... 292
WHILE..
Programmwiederholung ... 322
WINDOW (Spezielles Ausgabefenster) ... 311
WINDOWA (Spezielles Ausgabefenster) ... 312
WINDOWS-Netzwerke ... 663
Winkelfräser ... 615
Winkelversatz
C-Winkelversatz G905 ... 286
Winkelversatz bei Spindelsynchronlauf erfassen G906 ... 287
WKZ-Identnummer ... 624

X

XY-Ebene G17 (Stirn- oder Rückseite) ... 725
XZ-Ebene G18 (Drehbearbeitung) ... 725

Y

Y-Achse - Grundlagen ... 32

Z

Zeitberechnung ... 386
Zentrieren
DIN PLUS Zyklus G72 ... 248
TURN PLUS
Formelement ... 415
Mantelfläche ... 438
Stirn-/Rückseite ... 426
Zentrierer ... 614
Zentrisches Vorbohren (IAG) ... 519
Zirkularbewegung
Zirkularbewegung G2/G3 ... 190
Zirkulare Nut
DIN PLUS
Mantelfläche G312-/G313-Geo ... 182
Stirn-/Rückseite G302-/G303-Geo ... 175
in zirkularen Mustern ... 169
TURN PLUS
Mantelfläche ... 444
Stirn-/Rückseite ... 432
Zirkulares Muster mit zirkularen Nuten ... 169
Zusatzachsen ... 110
Zyklusende G80 ... 231
Zyklus-Spezifikation (TURN PLUS IAG) ... 499

Identificaciones de segmento

Identificaciones de segmentos de programa			Identificaciones de segmentos de programa	
Cabecera vacía del programa			**Mecanizado de la pieza**	
ENCABEZAMIENTO DEL PROGRAMA	Página 136		MECANIZADO	Página 144
REVÓLVER	Página 137		ASIGNACIÓN	Página 144
ALMACÉN DE DISCOS			FINAL	Página 144
MEDIO SUJECIÓN	Página 142		**Subprogramas**	
Descripción del contorno			SUBPROGRAMA	Página 145
Contorno	Página 143		RETURN	Página 145
PZA. EN BRUTO	Página 143		**Otros**	
PIEZA ACABADA	Página 143		CONST	Página 145
CONTORNO AUXILIAR	Página 144			
Contornos con eje C			**Contornos con eje Y**	
SUPERF. FRONTAL	Página 144		FRONTAL_Y	
SUPERF. POSTERIOR	Página 144		P. POSTERIOR_Y	
SUPERF. LAT.	Página 144		S. CILINDR._Y	

Resumen de órdenes G CONTORNO

Órdenes G para contornos de torneado

Contorno de torneado				Contorno de torneado		
Descripción de la pieza en bruto				**Elementos de formas del contorno de torneado**		
G20-Geo	Pieza de mandril Cilindro/Tubo	Página 146		G34-Geo	Rosca (estándar)	Página 159
G21-Geo	Pieza de fundición	Página 146		G37-Geo	Rosca (general)	Página 160
Elementos básicos del contorno de torneado				G49-Geo	Taladrado en el centro de torneado	Página 162
G0-Geo	Punto inicial del contorno	Página 147		**Órdenes auxiliares para descripción del contorno**		
G1-Geo	Segmento rectilíneo	Página 147		Resumen: Comandos de ayuda de la descripción del contorno		Página 163
G2-Geo	Arco: cota incremental del centro	Página 148		G7-Geo	Parada exacta conectada	Página 164
G3-Geo	Arco: cota incremental del centro	Página 148		G8-Geo	Parada exacta desconetada	Página 164
G12-Geo	Arco: cota absoluta del centro	Página 150		G9-Geo	Parada exacta por frases	Página 164
G13-Geo	Arco: cota absoluta del centro	Página 150		G10-Geo	Profundidad de la rugosidad	Página 164
Elementos de formas del contorno de torneado				G38-Geo	Reducción del avance	Página 165
G22-Geo	Entalladura (estándar)	Página 152		G39-Geo	Atributos de superposicionamientos	Página 165
G23-Geo	Profundización/Torneado de entalladura	Página 153		G52-Geo	Demasía registro por registro	Página 166
G24-Geo	Rosca con entalladura	Página 155		G95-Geo	Avance por revolución	Página 166
G25-Geo	Contorno de entalladura	Página 156		G149-Geo	Corrección aditiva	Página 167

Órdenes G para contornos con eje C

Contorno con eje C				Contorno con eje C		
Contornos superpuestos				**Contorno en superficie lateral**		
G308-Geo	Comienzo cajera/isla	Página 168		G110-Geo	Punto inicial de contorno en superficie lateral	Página 179
G309-Geo	Final cajera/isla	Página 168		G111-Geo	Segmento rectilíneo en superficie lateral	Página 179
Contorno en superficie frontal/posterior				G112-Geo	Arco en superficie lateral	Página 180

Contorno con eje C				Contorno con eje C		
G100-Geo	Punto inicial de contorno en superficie frontal	Página 172		G113-Geo	Arco en superficie lateral	Página 180
G101-Geo	Segmento rectilíneo en superficie frontal	Página 172		G310-Geo	Taladrado en superficie lateral	Página 181
G102-Geo	Arco en superficie frontal	Página 173		G311-Geo	Ranura lineal en superficie lateral	Página 182
G103-Geo	Arco en superficie frontal	Página 173		G312-Geo	Ranura circular en superficie lateral	Página 182
G300-Geo	Taladrado en superficie frontal	Página 174		G313-Geo	Ranura circular en superficie lateral	Página 182
G301-Geo	Ranura lineal en superficie frontal	Página 175		G314-Geo	Circunferencia completa en superficie lateral	Página 183
G302-Geo	Ranura circular en superficie frontal	Página 175		G315-Geo	Rectángulo en superficie lateral	Página 183
G303-Geo	Ranura circular en superficie frontal	Página 175		G317-Geo	Polígono regular en superficie lateral	Página 184
G304-Geo	Círculo completo en superficie frontal	Página 176		G411-Geo	Patrón lineal en superficie lateral	Página 185
G305-Geo	Rectángulo en superficie frontal	Página 176		G412-Geo	Patrón circular en superficie lateral	Página 186
G307-Geo	Polígono regular en superficie frontal	Página 177				
G401-Geo	Patrón lineal en superficie frontal	Página 177				
G402-Geo	Patrón circular en superficie frontal	Página 178				

Comandos G para contornos del eje Y

Contorno del eje Y			Contorno del eje Y	
Plano XY			Plano YZ	
G170-Geo	Punto de partida del contorno		G180-Geo	Punto de partida del contorno
G171-Geo	Segmento rectilíneo		G181-Geo	Segmento rectilíneo
G172-Geo	Arco de círculo		G182-Geo	Arco de círculo
G173-Geo	Arco de círculo		G183-Geo	Arco de círculo
G370-Geo	Taladro		G380-Geo	Taladro
G371-Geo	Ranura lineal		G381-Geo	Ranura lineal
G372-Geo	Ranura circular		G382-Geo	Ranura circular
G373-Geo	Ranura circular		G383-Geo	Ranura circular
G374-Geo	Círculo completo		G384-Geo	Círculo completo
G375-Geo	Rectángulo		G385-Geo	Rectángulo
G377-Geo	Polígono regular		G387-Geo	Polígono regular

Contorno del eje Y		Contorno del eje Y
G471-Geo Modelo lineal		G481-Geo Modelo lineal
G472-Geo Modelo circular		G482-Geo Modelo circular
G376-Geo Superficie individual		G386-Geo Superficie individual
G477-Geo Superficies con múltiples aristas		G487-Geo Superficies con múltiples aristas

Resumen de órdenes G MECANIZADO

Órdenes G para torneado

Torneado: Funciones básicas		
Movimiento de la herramienta sin mecanizado		
G0	Posicionamiento con avance rápido	Página 187
G14	Desplazamiento al punto de cambio de herramienta	Página 187
G701	Avance rápido en coordenadas de máquina	Página 187
Movimientos lineales y circulares sencillos		
G1	Movimiento lineal	Página 189
G2	Cota de centro circular incremental	Página 190
G3	Cota de centro circular incremental	Página 190
G12	Cota de centro circular absoluta	Página 191
G13	Cota de centro circular absoluta	Página 191
Avance, velocidad de rotación		
Gx26	Limitación de velocidad de rotación *	Página 192
G48	Aceleración (rampa)	Página 192
G64	Interrupción del avance	Página 193
G192	Avance por minutos eje giratorio	Página 193
Gx93	Avance por diente *	Página 194
G94	Avance por minuto	Página 194
Gx95	Avance por revolución	Página 194
Gx96	Velocidad de corte constante	Página 195
Gx97	Velocidad de rotación	Página 195

Torneado: Funciones básicas		
Decalajes del punto cero		
G53	Desplazamiento del punto cero dependiente de parámetros	Página 199
G54	Desplazamiento del punto cero dependiente de parámetros	Página 199
G55	Desplazamiento del punto cero dependiente de parámetros	Página 199
G56	Decalaje aditivo del punto cero	Página 200
G59	Decalaje absoluto del punto cero	Página 201
G121	Reflejar/desplazar contornos	Página 202
G152	Decalaje de punto cero en eje C	Página 255
G920	Desactivar Decalaje de punto cero	Página 308
G921	Decalaje del punto cero, desactivar las medidas de la herramienta	Página 308
G980	Activar decalaje del punto cero	Página 309
G981	Activar Decalaje del punto cero, medidas de la herramienta	Página 310
Sobremedidas		
G50	Desactivar sobremedida	Página 204
G52	Desactivar sobremedida	Página 204
G57	Sobremedida paralela al eje	Página 204
G58	Sobremedida paralela al contorno	Página 205
Distancias de seguridad		
G47	Fijar distancias de seguridad	Página 206
G147	Distancia de seguridad (fresado)	Página 206

Torneado: Funciones básicas				Torneado: Funciones básicas
G922	Revoluciones con V constante	Página 311		

Torneado: Funciones básicas				Torneado: Funciones básicas		
Compensación del radio de filo de cuchilla (SRK/FRK)				**Herramienta, correcciones**		
G40	Desactivar FRK/SRK	Página 197		T	Cambio de herramienta	Página 207
G41	SRK/FRK a la izquierda	Página 197		G148	(Cambio de) corrección de filo de cuchilla	Página 208
G42	SRK/FRK a la derecha	Página 197		G149	Corrección aditiva	Página 209
Decalajes del punto cero				G150	Cálculo punta derecha herramienta	Página 210
Resumen Decalajes del punto cero		Página 198		G151	Compensación de punta izquierda de herramienta	Página 210
G51	Desplazamiento del punto cero relativo	Página 199		G710	Concatenación medidas hta.	Página 211

Ciclos para el torneado

Torneado: Ciclos				Torneado: Ciclos		
Ciclos de torneado sencillos				**Ciclos de torneado referidos al contorno**		
G80	Final de ciclo	Página 231		G810	Ciclo de desbaste longitudinal	Página 212
G81	Desbaste sencillo longitudinal	Página 231		G820	Ciclo de desbaste transversal	Página 215
G82	Desbaste sencillo transversal	Página 232		G830	Ciclo de desbaste paralelo al contorno	Página 218
G83	Ciclo de repetición de contorno	Página 234		G835	Paralelo a contorno con herramienta neutral	Página 220
G85	Entalladura	Página 235		G860	Ciclo de profundización universal	Página 222
G86	Ciclo de profundización sencillo	Página 236		G866	Ciclo de profundización sencillo	Página 224
G87	Radios de transición	Página 238		G869	Ciclo de ranurado radial en superficie lateral	Página 225
G88	Biselado	Página 238		G890	Ciclo de acabado	Página 228
Ciclos de taladrado				**Ciclos de roscado**		
G36	Roscado con macho	Página 250		G31	Ciclo de roscado	Página 240
G71	Ciclo de taladrado sencillo	Página 246		G32	Ciclo de rosca sencilla	Página 242
G72	Agrandar agujero/avellanado, etc.	Página 248		G33	Tallado de rosca sencilla	Página 244
G73	Ciclo de roscado con macho	Página 249		G933	Conmutador de rosca	Página 239

Torneado: Ciclos				Torneado: Ciclos		
G74	Ciclo de taladrado profundo	Página 251		G799	Fresado de rosca axial	Página 278
				G800	Fresar rosca plano XY	
				G806	Fresar rosca plano YZ	

Instrucciones de sincronización

Sincronización				Sincronización		
Asignación contorno - mecanizado				**Sincronización de husillos, transmisión de piezas**		
G98	Asignación del husillo (cabezal) a la pieza	Página 283		G30	Convertir y reflejar ejes	Página 282
G99	Grupo de piezas	Página 284		G121	Reflejar/desplazar contorno	Página 202
Sincronización de carros				G720	Sincronización cabezal	Página 286
G62	Sincronización unilateral	Página 284		G905	Medir el desvío del ángulo C	Página 287
G63	Tipo de sincronización de trayectorias	Página 285		G906	Registro del desfase angular en la marcha sincronizada del husillo	Página 288
G162	Fijar marca de sincronización	Página 285		G916	Desplazamiento a tope fijo	Página 288
Seguimiento del contorno				G917	Control de tronzado mediante la supervisión del error de arrastre	Página 291
G702	Seguimiento del contorno Guardar/ Cargar	Página 294		G991	Control de tronzado mediante supervisión del husillo	Página 292
G703	Activar/Desactivar Seguimiento del contorno	Página 294		G992	Valores para el control de tronzado	Página 293
G706	Ramificación K por defecto	Página 295				

Mecanizado con eje C

Mecanizado con eje C				Mecanizado con eje C		
Eje C				**Ciclos de fresado**		
				G799	Fresado de rosca axial	Página 278
G119	Selección del eje C	Página 254		G801	Gravar superficie frontal	Página 279
G120	Diámetro de referencia para el mecanizado de superficies laterales	Página 254		G802	Gravar superficie envolvente	Página 280
G152	Decalaje de punto cero en eje C	Página 255		G840	Fresado de contorno	Página 262
G153	Normalizar eje C	Página 255		G845	Fresado de cajera (escotadura), desbaste	Página 270
				G846	Fresado de cajera (escotadura), acabado	Página 276
Mecanizado de la superficie frontal/parte posterior				**Mecanizado en la superficie envolvente**		
G100	Avance rápido en superficie frontal	Página 256		G110	Avance rápido en superficie lateral	Página 259
G101	Movimiento lineal en superficie frontal	Página 257		G111	Movimiento lineal en superficie lateral	Página 260

Mecanizado con eje C				Mecanizado con eje C		
G102	Arco de círculo en superficie frontal	Página 258		G112	Arco de círculo en superficie lateral	Página 261
G103	Arco de círculo en superficie frontal	Página 258		G113	Arco de círculo en superficie lateral	Página 261

Programación de variables, bifurcación del programa

Programación de variables, bifurcación del programa				Programación de variables, bifurcación del programa		
Programación de variables				**Introducción y salidas de datos**		
Variables #	Evaluación en la traducción del programa	Página 316		INPUT	Introducción (#-variable)	Página 312
Variable V	Evaluación en ejecución del programa	Página 318		WINDOW	Abrir ventana de salida (variable #)	Página 312
Bifurcación y repetición de programa				PRINT	Salida (variable #)	Página 313
IF..THEN..	Bifurcación del programa	Página 322		INPUTA	Introducción (V-variable)	Página 314
WHILE..	Repetición del programa	Página 323		WINDOWA	Abrir ventana de emisión (V-variable)	Página 313
SWITCH..	Bifurcación del programa	Página 324		PRINTA	Emisión (V-variable)	Página 314
Funciones especiales				**Subprogramas**		
$	Identificativo del carro	Página 326		Llamada a un subprograma		Página 327
/	Plano de extracción	Página 326				

Funciones de medición, supervisión de la carga

Funciones de medición, supervisión de la carga				Funciones de medición, supervisión de la carga		
Medición en proceso				**Medición postproceso**		
G910	Conectar medición en proceso	Página 296		G915	Medición postproceso	Página 298
G912	Registro cotas reales en medición en proceso	Página 297		**Observación de la carga**		
G913	Desconectar medición en proceso	Página 297		G995	Determinar zona de supervisión	Página 301
G914	Desactivar supervisión palpador medición	Página 297		G996	Tipo de supervisión de la carga	Página 301

Otras funciones G

Otras funciones G				Otras funciones G		
G4	Tiempo de espera	Página 302		G907	Bloqueo de supervisión nº revoluciones por frases	Página 306
G7	Activar Parada exacta	Página 302		G908	Corrección del avance 100%	Página 307
G8	Desactivar Parada exacta	Página 302		G909	Parada de interpreter	Página 307
G9	Parada exacta (modo bloque a bloque)	Página 302		G918	Mando anticipatorio (control previo) conectado/desconectado	Página 307
G15	Desplazamiento ejes giratorios	Página 303		G919	Corrección de velocidad del cabezal 100%	Página 307
G60	Desactivar la zona de protección	Página 303		G920	Desactivar decalaje del punto cero	Página 308
G65	Visualizar sistema de amarre	Página 304		G921	Desactivar decalaje del punto cero, medidas de la herramienta	Página 308
G66	Posición agregada	Página 305		G930	Supervisión de pinolas	Página 310
G204	Esperar la hora	Página 305		G975	Límite del error de arrastre	Página 309
G717	Actualización de valores nominales	Página 305		G980	Activar decalaje del punto cero	Página 309
G718	Salir error de arrastre (persecución)	Página 306		G981	Activar Decalaje del punto cero, medidas de la herramienta	Página 310
G901	Valores reales como variables	Página 306		G940	Número T interno	Página 308
G902	Decalaje de punto cero en variables	Página 306		G941	Transmitir correcciones del puesto del almacén	Página 309
G903	Error de seguimiento en variables	Página 306				

Mecanizado de ejes B e Y

Mecanizado de eje Y			Mecanizado de eje Y	
Planos de mecanizado			**Ciclos de fresado**	
G16	Inclinación del plano de mecanizado		G841	Fresado de superficie - desbaste
G17	Plano XY (superficie frontal o posterior)		G842	Fresado de superficie - acabado
G18	Plano XZ (torneado)		G843	Fresado de múltiples aristas - desbaste
G19	Plano YZ (vista en planta/superficie cilíndrica)		G844	Fresado de múltiples aristas - acabado
Movimiento de la herramienta sin mecanizado			G845	Fresado de cajera (escotadura), desbaste
G0	Posicionamiento con avance rápido		G846	Fresado de cajera (escotadura), acabado
G14	Desplazamiento al punto de cambio de herramienta		G800	Fresar rosca plano XY
G701	Avance rápido en coordenadas de máquina		G806	Fresar rosca plano YZ
G714	Cambiar la herramienta con almacén		G803	Gravar plano XY
G712	Definir la posición de la herramienta:		G804	Gravar plano YZ
G600	Preselección de herramienta		G808	Fresado por rodillo
Movimientos lineales y circulares sencillos				
G1	Recorrido lineal			
G2	Recorrido circular - cota incremental del punto medio			
G3	Recorrido circular - cota incremental del punto medio			
G12	Recorrido circular - cota absoluta del punto medio			
G13	Recorrido circular - cota absoluta del punto medio			

Resumen de órdenes G MECANIZADO

HEIDENHAIN

DR. JOHANNES HEIDENHAIN GmbH
Dr.-Johannes-Heidenhain-Straße 5
83301 Traunreut, Germany
☏ +49 8669 31-0
FAX +49 8669 5061
E-mail: info@heidenhain.de

Technical support FAX +49 8669 32-1000
Measuring systems ☏ +49 8669 31-3104
E-mail: service.ms-support@heidenhain.de
TNC support ☏ +49 8669 31-3101
E-mail: service.nc-support@heidenhain.de
NC programming ☏ +49 8669 31-3103
E-mail: service.nc-pgm@heidenhain.de
PLC programming ☏ +49 8669 31-3102
E-mail: service.plc@heidenhain.de
Lathe controls ☏ +49 8669 31-3105
E-mail: service.lathe-support@heidenhain.de

www.heidenhain.de

635 787-52 · Ver02 · pdf · 3/2010